



Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning
Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Hva lærere mener er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra hos elever på 8. trinn

En kvalitativ studie av hva lærere mener er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra hos elever på 8. trinn

Lars-Gunnar Johnsen

Masteroppgave i Matematikdidaktikk 5.-10. trinn LRU-3903 november 2019

Sammendrag

Denne kvalitative masteroppgaven i matematikdidaktikk har følgende problemstilling med tilhørende forskningsspørsmål: «Hvilke strategier og undervisningsformer mener matematikklærere det er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra på 8. trinn?», 1) «Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?», 2) «Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?», 3) «I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?». Funnene analyseres og diskuteres hver for seg, før jeg ser på noen utfordringer.

Et mål for studien er at praksisen som beskrives kan gi grobunn for en naturalistisk generalisering andre kan ta i bruk. Denne studien har relevans for matematikklærere som ønsker å utvikle egen praksis.

Hovedfunn i studien viser at tilpasset opplæring er et sentralt poeng, og at hyppig kartlegging av elevenes kunnskap fremheves som viktig for å kunne tilpasse opplæringa til ulike elever. Det viser seg også at misoppfatninger i algebra må avdekkes og oppklares så tidlig som mulig. Videre pekes det på at lærebøker mangler kvaliteten som læreplanen etterspør innenfor algebra, og at de dermed på brukes med omhu. Til sist gjøres det et poeng av at variasjonen mellom ulike undervisningsformer, både individuelle og kollektive, er viktige for elevers utvikling i faget og da spesielt innenfor algebra.

Forord

Studien i matematikdidaktikk markerer avslutningen på min tid som student ved Universitetet i Tromsø. Oppgaven har vært lærerik på flere måter, men først og fremst med tanke på oppgavens tema og problemstilling.

Jeg vil takke min veileder, førsteamanuensis Per Øystein Haavold, for konstruktive råd og veiledning gjennom prosessen. Videre ønsker jeg å rette en stor takk til mine informanter. Til sist vil jeg takke min familie for støtte og oppmuntring.

Lars-Gunnar Johnsen, november 2019

Innhold

1	Bakgrunn for oppgaven med problemstilling.....	1
2	Oppgavens oppbygging.....	4
3	Teori.....	5
3.1	Tilpasset opplæring i matematikk	5
3.2	Hva er algebra?	7
3.2.1	Algebra i norsk skole.....	9
3.3	Læring av og misoppfatninger i algebra.....	10
3.3.1	Lærebøker	10
3.3.2	Misoppfatninger knyttet til algebra.....	11
3.4	Undervisning i algebra.....	13
3.4.1	Individuelle og kollektive undervisningsformer	13
3.4.2	Sosiokulturelt perspektiv på matematikk	13
3.5	Instrumentell og relasjonell forståelse.....	14
4	Metode	16
4.1	Vitenskapelig forankring	17
4.1.1	Begrunnelse for valg av kvalitativ metode	17
4.1.2	Generisk kvalitativ tilnærming	18
4.2	Datainnsamling	19
4.2.1	Utvalg	19
4.2.2	Presentasjon av informantene, skolen og kommunen	19
4.2.2.1	Beskrivelse av 8. trinn	20
4.3	Intervju.....	21
4.3.1	Utarbeidelse av intervjuguide	22
4.4	Analytiske valg.....	22
4.5	Transkribering og analysearbeid.....	23
4.6	Etiske hensyn	25

4.7	Kvalitetsvurdering.....	26
4.7.1	Reliabilitet.....	26
4.7.2	Validitet	27
5	Presentasjon av resultater.....	28
5.1	Hovedkategori 1: Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?	29
5.2	Hovedkategori 2: Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?	31
5.2.1	Hvordan lærere bruker læreboka for å oppnå kompetansemålene i LK 06.....	31
5.2.2	Hvordan lærer arbeider med elevenes forståelse av likhetstegnet og forståelsen av variabler.....	32
5.3	Hovedkategori 3: I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?	33
6	Diskusjon.....	36
6.1	Utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i algebra	37
6.2	Utfordringer knyttet til lærerens bruk av lærebøker i arbeidet med algebra	39
6.3	Utfordringer knyttet til misoppfatninger i algebra	40
6.4	Utfordringen med å finne en god balanse mellom individuelt og kollektivt samarbeid	41
7	Mine betraktninger og veien videre.....	44
	Referanseliste	46
	Vedlegg 1 Forespørsel til lærer om deltakelse til intervju.....	53
	Vedlegg 2 Intervjuguide	54

1 Bakgrunn for oppgaven med problemstilling

Gjennom egen skolegang, fra grunnskole til lærerutdanning, har jeg hele veien hatt en sterk interesse for matematikkfaget. Særlig har min personlige interesse for algebra som tema i matematikkundervisninga økt, og jeg syntes det er spennende hvordan ulike lærere har ulike tilnærminger til undervisning innenfor emnet. Resultater fra TIMSS 2015 (Trends in International Mathematics and Science Study) viser at norske elever på 9. trinn har hatt framgang i emnene tall, geometri og statistikk (Bergem, Kaarstein & Nilsen, 2016). Verdt å merke seg er at elevene presterer merkbart dårligere i algebra enn i de andre emnene. Innenfor algebra presterte elevene bedre i 2011 sammenlignet med 2007, mens de i 2015 hadde en nedadgående prestasjonskurve (Bergem, et.al., 2016). Videre viser det seg at en hovedårsak til frafall innen høyere utdanning, eksempelvis ingeniørutdanning, kommer av for dårlig kompetanse i algebra (Grønmo, 2013).

Algebra som emne innenfor matematikken har i stor grad trigget min personlige interesse. I flere av praksisperiodene i løpet av utdanningsløpet har jeg diskutert algebra og undervisning med ulike matematikklærere jeg har møtt. Jeg har prøvd å sette meg inn i og forstå hvorfor resultatene på landsbasis viser det de viser, nemlig at norske elever er svakere i algebra enn i andre emner. Flere av øvingslærerne jeg har snakket med har kommet med noen synspunkter rundt dette. En hevdet at det i for stor grad arbeides individuelt med oppgaver, der man heller burde vie mer tid til samarbeid, som igjen vil kunne føre til økt forståelse innenfor emnet. En annen lærer jeg har snakket om dette med hevdet at mange elever arbeider med for vanskelige oppgaver, for tidlig. Elevene får ikke oppgaver som passer deres eget nivå, og dette gjør algebra vanskelig for elevene. For meg har dette vært interessante samtaler og følgende to spørsmål har utspilt seg: Er det slik at vi ikke tilpasser undervisninga i algebraopplæringa godt nok, og er det slik at for ensidig arbeid med individuelle oppgaver bremser elevenes forståelse og utvikling innenfor emnet algebra? Etter å ha tatt et dypdykk i algebraverdenen oppfatter jeg det slik at flere lærebøker er svake når det kommer til emnet, og at lærebøkene og oppgavene de inneholder kan bidra til at elever danner misoppfatninger. Dermed ønsker jeg i denne studien å skaffe til veie informasjon om læreres meninger knyttet til undervisning innenfor emnet.

Algebra er et emne i matematikken mange elever ser på som meningsløs manipulasjon av symboler, og de forstår verken hva de skal gjøre eller hvorfor (Naalsund, 2012). Diskusjoner gjennom eksempelvis problemløsningsoppgaver vil kanskje kunne bidra til økt forståelse blant elevene i klasserommet. Naalsund (2012) påpeker videre at matematikkundervisninga er altfor lærerstyrt, med et innhold stort sett bestående av tavlegjennomgang og oppgaveløsning. Det vies for lite tid til å diskutere eller utforske faglige utfordringer. Hun lanserer viktigheten av å la elevene diskutere og få mulighet til å forklare både hvordan og hvorfor de har valgt som de har valgt i møte med matematikkfaglige utfordringer.

Forskning viser at elever i norsk skole vier mye av skoletiden på å arbeide med individuelle oppgaver. TIMSS 2007 viser til at det stort sett er tradisjonelle undervisningsformer med lærerstyrt helklasseundervisning og stor vekt på individuell oppgaveløsning som regjerer. Haug (2010) poengterer at undervisningstiden består av 61% arbeid med individuelle oppgaver. I andre land, eksempelvis Singapore, bruker elevene til sammenligning bare 18% av undervisningstiden på arbeid med individuelle oppgaver (Nordahl, 2012). Det påpekes videre at flest mulig av elevene skal gis et best mulig undervisningstilbud. Dette er selve kjernen i tilpasset opplæring. Nordahl (2012) viser videre til at norsk skoles sterke fokus på arbeid med individuelle oppgaver har ført oss inn på en smal tilnærming til tilpasset opplæring, noe som neppe var intensjonen med innføringen av Kunnskapsløftet.

Med utgangspunkt i tidligere forskning og teorier presenterer Carraher & Schliemann (2007) hvilke problemer elever kan ha med å lære algebra på ungdomsskolen. De poengterer blant annet at elever tror likhetstegnet fungerer på den måten at selve stykket skrives på venstre side, mens svaret kommer på høyre side.

Kieran (2007) skriver også at forståelsen for likhetstegnet er mangelfull hos mange elever. Hun forklarer videre at elevene ikke har forståelse for symboler i algebra, de ønsker absolutte verdier for ukjente. De sliter med å godta $(4-b)/a$ som et gyldig svar. Kieran (2007) fremhever også at elevene ikke behersker generell aritmetikk, og ser dermed ikke overføringsverdier som at $2b = b+b$ er det samme som $2*5 = 5+5$.

Tema for denne masteroppgaven er valgt med bakgrunn i min personlig interesse for matematikkfaget, forskning på emnet, fruktbare diskusjoner med øvingslærere i tillegg til svake matematikkresultater i algebra på landsbasis. I Stortingsmelding 22 (2010-2011) framkommer det at matematikkfaget er det faget på ungdomstrinnet hvor flest elever sliter. En plass mellom 25 og 30 % av elevene fikk karakteren 1 eller 2 på avgangsprøven etter 10. trinn. På tross av at resultatene fra TIMSS 2015 (Bergem, et.al., 2016) viser framgang både på 5., 8. og 9. trinn sammenlignet med 2011, er det fortsatt behov for kunnskap innenfor matematikk. Spesielt gjelder det innenfor området algebra, som viser seg å være området i matematikk hvor norske elever presterer dårligst. På bakgrunn av dette ønsket jeg innblikk i hvilke strategier og undervisningsformer matematikklæreren mener er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra hos elever på 8. trinn. Samlet sett har dette ført til at jeg har definert følgende problemstilling: *Hvilke strategier og undervisningsformer mener matematikklærere det er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra på 8. trinn?*

For å utdype og besvare min problemstilling på best mulig måte ser jeg det som hensiktsmessig å undersøke følgende forskningsspørsmål:

- Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?
- Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?
- I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

Jeg har valgt å konsentrere meg om disse tre forskningsspørsmålene. Det første fordi tilpasset opplæring er lovfestet. I tillegg sier anerkjente forskere, eksempelvis Vygotsky (1978) at det optimale læringsutbyttet er størst når elever arbeider med oppgaver i sin nærmeste utviklingszone. Det andre spørsmålet fordi forskning viser at lærebøkene ikke samsvarer med det læreplanen sier om arbeid med algebra (Kongelf, 2015). Dette ble jeg derfor nysgjerrig på og ønsket å finne ut av. Det tredje spørsmålet fordi nyere forskning viser at norske elever vier størsteparten av tiden sin på individuell oppgaveløsning (Haug, 2010). I tillegg viser det seg at det vies for lite tid til å samtale om algebra og matematikk (Naalsund, 2012). Når dette er sagt kan det tenkes at det også finnes andre faktorer som påvirker elevenes arbeid med og

læring i algebra i matematikken. På grunn av denne oppgavens omfang har jeg sett meg nødt til å begrense mitt fokus. Dermed vil ikke andre faktorer nevnes ytterligere.

Valget falt på arbeid med algebra på 8. trinn på bakgrunn av resultatene fra TIMSS, hvor det fremkommer at norske 9. klassinger presterer svakt innenfor emnet algebra. Dermed ble det i denne masteroppgaven naturlig for meg å finne ut mer av hvordan elever på 8. trinn arbeider med algebra.

Som snart ferdigutdannet matematikklærer ønsker jeg å forske på et tema jeg vil dra nytte av i min praktisering av yrket. Jeg ønsker at min studie plasserer seg i en kontekst som både er fremtidsrettet og politisk korrekt. Av den grunn kan min masteroppgave bidra med forskning innunder emnet algebra, omkring hvilke meninger lærere har knyttet til undervisning i algebra.

Denne studien baserer seg på intervju med tre lærere i matematikk som jobber på en stor ungdomsskole på Østlandet. Hovedfokuset under intervjuene var å høre hvordan informantene arbeidet med algebra, tilpasset opplæring i matematikk, og hvordan de vektla individuelle versus kollektive arbeidsmetoder. Alle disse områdene sees på i forhold til hvordan vi kan øke forståelsen for, og bedre resultatene i matematikk på 8. trinn, og da spesielt i algebra. Dette er derfor en kvalitativ studie hvor det innsamlede datamaterialet består av transkribert intervju som er tatt opp på lydbånd.

2 Oppgavens oppbygging

Oppgavens første del tar for seg bakgrunnen for mitt valg av tema hvor også problemstillinga presenteres. Dernest følger en firedelt teoridel hvor jeg i første del gjennomgår begrepet tilpasset opplæring. I andre del går jeg inn på hva algebra er, og hvordan algebra vies plass i norsk skole. Deretter ser jeg på læring av og misoppfatninger i algebra. Den siste delen i

teorikapittelet omhandler undervisning i algebra. Etter teoridelen følger metodekapittelet. Jeg vil begrunne oppgavens kvalitative oppbygning, vise fremgangsmåten i datamaterialet samt beskrive anvendt analysestrategi. Metodekapittelet avsluttes med vurdering av kvalitet med fokus på reliabilitet og validitet. Den neste delen av oppgaven tar for seg presentasjon av informanter. Dernest kommer kapittelet hvor jeg presenterer mine resultater, med vekt på de tre kategoriene teorikapittelet handler om. I denne delen presenteres direkte utsagn som kom frem gjennom intervjuene hvor disse analyseres i lys av min problemstilling. Videre følger drøftingskapittelet, før jeg avslutningsvis kommer med mine betraktninger og også litt om veien videre.

3 Teori

3.1 Tilpasset opplæring i matematikk

Tilpasset opplæring er et lovfestet prinsipp i den norske skolen (Opplæringsloven, 1998), og betyr at det som skal læres lar seg tilpasse til den som skal læres opp, slik at eleven er i stand til å oppnå kompetansen opplæringen forutsetter (Raaen, 2012). Tilpasset opplæring handler altså om å gi alle elever tilfredsstillende utbytte av undervisningen. Samspillet mellom å mestre oppgaver og å få passende utfordringer er sentralt, både for elever som har vansker og også for elevene som lykkes. For å oppnå mestring poengterer Nilsen (2011) viktigheten av at elever blir satt i møte med utfordringer som stiller krav til dem, hvor kravene samtidig er tilpasset elevenes evner og forutsetninger.

I Opplæringslovens § 1-3 skrives det at «alle elever har rett til en opplæring som er tilpasset den enkeltes evner og forutsetninger. Læreren plikter å legge til rette opplæringen slik at den tar hensyn til at alle elevene er forskjellige når det gjelder anlegg, interesser og andre forhold». Opplæringsloven §5-1 (1998) sier at de elever som ikke har, eller kan få tilfredsstillende utbytte av ordinært undervisningstilbud har rett på spesialundervisning.

Boaler (2016) forklarer at deler av ansvaret når det gjelder å utvikle gode ferdigheter i faget hviler på læreren. Videre uttrykker hun at de fleste elever, gjennom riktig undervisning, er i

stand til å nå høyeste måloppnåelse. Hun snakker om «Mathematical Mindset». Boaler (2016) hevder at elevene besitter stort utnyttet potensiale. Oppgavene elevene stilles ovenfor bør tilpasses elevene og samtidig være utfordrende nok til at de må streve for å løse de. For enkle oppgaver fører til ingen, eller i beste fall liten læring.

På samme måte skriver Vygotsky (1978) at kommunikasjon er sentralt for elevenes læring og utvikling. Elevene bør få strekke seg i møtet med oppgaver, men oppgavene må samtidig være innenfor rekkevidden av hva elevene kan mestre. Dette forutsetter at lærere vurderer hvilke oppgaver som er innenfor elevenes nærmeste utviklingszone (Vygotsky, 1978). Det optimale læringsutbyttet blir størst dersom det legges til rette for undervisning innenfor elevenes nærmeste utviklingszone, og dersom elevene støttes og oppmuntres til å løse oppgaven selv.

Befring (2014) peker i tillegg til godt tilpasset opplæring og variasjon i undervisningen på det faktum at elevene må mestre oppgavene. Han benytter seg av en tretrinnsmodell hva gjelder mestring: Det første trinnet tar for seg oppgaver som mestres, det andre trinnet er oppgaver i utviklingssonen, mens det tredje trinnet er oppgaver med minimal mestringmulighet.

Lærerne bør ifølge Befring (2014) legge hovedtyngden på oppgavene elevene selv mestrer, det vil si oppgaver på det første trinnet. Disse oppgavene ligger innenfor elevens eget kompetanseområde. Likevel poengterer Befring (2014) at oppgavene på dette trinnet må være av en slik karakter at elevene må arbeide for å lykkes. Dette betyr samtidig at det bør ilegges minst vekt på det tredje trinnet, oppgaver eleven har lav sannsynlighet for å lykkes. Dette er oppgaver eleven vil mestre ei stund frem i tid. Mellom det første og det tredje trinnet ligger oppgavene elevene vil mestre med støtte fra læreren. Dette trinnet kategoriserer Befring (2014) som elevens utviklingszone. Dyktige lærere er oppmerksom på at elevene har gode muligheter til å mestre oppgavene de stilles ovenfor. Dette vil bidra til å styrke både selvtilliten og engasjementet til elevene, som også vil oppleve motivasjon, glede og mestring (Befring, 2014).

I innledningen viste jeg til Haug (2010) og hans forskning som fant ut at elever i norsk skole vier 61% av undervisningstiden til å arbeide individuelt med oppgaver. Elever i Singapore bruker til sammenligning 18% av sin undervisningstid på det samme (Nordahl, 2012). Han

slår videre fast at målet med tilpasset opplæring er å gi flest mulig elever et best mulig undervisningstilbud, og poengterer at norsk skole balanserer på en smal tilnærming av begrepet tilpasset opplæring, noe som overhodet ikke var intensjonen ved innførelsen av Kunnskapsløftet.

Det er viktig å finne de elevene som behøver spesielt tilpasset undervisning på et tidligst mulig tidspunkt. En av utfordringene her er uenigheten omkring hva som er normal utvikling av elevenes matematiske kompetanse (Mazzocco, et.al., 2013). Forskning tyder på at undervisningen tilrettelegges den største gruppen av elever, de såkalte normalelevne (Tvedt og Johnsen (2008)). Ofte er det slik at når denne elevgruppen har forstått pensum, går lærer videre til vanskeligere pensum. Det er tvilsomt at elevene under nivået til «normaleleven» da har forstått, og disse elevene får i slike tilfeller ikke tilpasset undervisning.

Tilpasset opplæring skal sørge for at alle elever får tilfredsstillende opplæring. I matematikkfaget er det viktig å finne elevene som har behov for tilpasset opplæring. Dette gjelder både elevene som strever i faget, men også de som behøver større utfordringer. Å kartlegge hver enkelt elevs kompetanse er en forutsetning for å lykkes med arbeidet.

3.2 Hva er algebra?

Hva algebra er viser seg stadig å være et spørsmål som er vanskelig å svare på, både for forskere og lærere. Star og Rittle-Johnson (2000) påpeker at det ikke finnes en entydig definisjon som forklarer hva algebra er. Omhandler det bokstavregning, eller handler det om relasjoner mellom størrelser? For å besvare spørsmålet kan det derfor være hensiktsmessig å se på hva algebra inneholder og hvilke underområder, konsepter og tilnærminger begrepet består av.

Grunnlaget for algebraen det fokuseres på i skolen er forståelsen av bokstaver som variabler og operasjoner knyttet til disse (Usiskin, 1988). Algebra defineres av Usiskin (1988) inn i fire typer. De fire typene er generalisert aritmetikk, prosedyrer for å løse visse typer problemer,

studiet av relasjoner mellom mengder og studien av strukturer. Innenfor generalisert aritmetikk er ideen at variablene bidrar til å konstruere eller avlede generaliserte mønstre, eksempelvis slik den kommutative lov, som fastslår at $a+b=b+a$. Mønsteret forteller at summen av alle mengder a og b blir lik uavhengig av rekkefølgen de adderes etter (Usiskin, 1988). Her må elevene være i stand til å oversette og generalisere. Innenfor den andre typen til Usiskin (1988), prosedyrer for å løse visse typer problemer, introduseres utfordringer som etterspør verdien på en ukjent, for eksempel i ligninger hvor elevene skal forenkle og løse uttrykk. Usiskins (1988) tredje type, relasjoner mellom mengder, eksemplifiseres gjennom arealet av en firkant, $A=lb$. Her skal man ikke løse formelen med de ukjente variablene, men skape forståelse for at firkantens areal bestemmes av dens lengde og bredde. Usiskins (1988) fjerde type handler om strukturer, og består av å utlede et nytt uttrykk fra et annet. Her skal ikke elevene se på x og y som verdier de selv skal finne. Hovedpoenget er at det er uttrykket som skal manipuleres, for eksempel gjennom faktorisering.

Det er flere som skriver om algebra og hva det er for noe. Algebra deles av Kongelf (2015) inn i fire ulike deler. De fire ulike delene er operasjonell symbolisme, tenkemåte, generalisert tallære og strukturer. Det som inngår i den operasjonelle symbolismen er hvordan algebra har blitt brukt opp gjennom årene. Denne deles videre inn i tre deler, retorisk, synkopert og symbolsk algebra (Kongelf, 2015). Kjennetegn innenfor retorisk algebra er at ulike problemers løsninger gis gjennom språklige forklaringer, hvor det ikke benyttes symboler for ukjente størrelser. Symbolsk algebra kom til syne på 1600-tallet hvor man byttet ut tall med bokstavsymboler (Bergsten et. al., 1997). Kjennetegn innenfor synkopert algebra er at symboler anvendes i løsningen for ukjente størrelser, og fremstår som en mellomting mellom retorisk (uttrykkes språklig) og symbolsk (rent matematisk) algebra. Den andre delen, algebraisk tenkemåte, har ingen entydig definisjon. Likevel fremkommer det av Kieran (2007) at generalisering er en helt sentral del av tenkemåten i algebra. Å utvikle elevenes forståelse av å generalisere innenfor algebra vil kunne føre til økt forståelse hos elevene. Dermed kan vi fastslå at generalisering er en sentral del av algebraisk tenkemåte. Kongelf (2015) sin tredje kategori, generalisert tallære eller generalisert aritmetikk, er kanskje den mest fremtredende innenfor hva som betraktes som algebra i skolen. Generalisert tallære tolkes ifølge Mason (2011) på to ulike måter. Den første måten å tolke generalisert tallære på er å gjøre aritmetiske beregninger ved bruk av bokstaver. Den andre måten å tolke generalisert tallære på handler om uttrykket av aritmetikkens regler og sammenhengen

mellom disse reglene og symbolene reglene uttrykkes gjennom. Den siste delen, algebraiske strukturer, eller abstrakt algebra, er ifølge Kongelf (2015) ikke relevant før på universitetsnivå, og omtales følgelig ikke videre i denne masteroppgaven.

Oppsummeringsvis tyder det på at det i skolen fokuseres på en generalisert aritmetisk tilnærming til algebra, noe som flere forskere viser til (Lee, 2001; Mason, 2011). Begrepet generalisering virker fremtredende når det snakkes om algebra. Læreplanen LK06 peker også på generaliseringsbegrepet i sin omtale av algebra. I denne studien er det nettopp dette som inngår i algebrabegrepet.

3.2.1 Algebra i norsk skole

Læreplanen Kunnskapsløftet (LK 06) trådte i kraft i 2006 og er også i dag den læreplanen som er gjeldende. I læreplanen for matematikk defineres algebra på følgende måte:

Algebra i skolen generaliserer talrekning ved at bokstavar eller andre symbol representerer tal. Det gjev høve til å beskrive og analysere mønster og samanhengar
(Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 3).

I veiledningen for matematikk fellesfag står det skrevet at arbeidsmåtene elevene skal presenteres for skal være samarbeidende og utforskende. Videre poengteres det at det er gjennom de utforskende arbeidsmetodene de gode spørsmålene oppstår. Det vektlegges også at elevene bør arbeide med problemene på sin egen måte, og at lærerens oppgave er å gi utfordringer ut ifra elevenes faglige nivå.

Under utarbeidelsen av denne masteroppgaven, våren 2019, er ny læreplan ute på høring. Den sentrale endringen fra någjeldende læreplan (LK 06) er at forslaget inneholder fastlagte kompetansemål i matematikk tilknyttet hvert enkelt trinn. Ser man på forslagene til kompetansemål i matematikk for 8. trinn omhandler en rekke av målene emnet algebra. Den nye læreplanen inneholder færre og tydeligere kompetansemål enn LK 06. I Meld. St. (2016-2017) «Fag – fordypning – forståelse – en fornyelse av Kunnskapsløftet» påpekes viktigheten

av at elevene må få tilstrekkelig med tid til å fordype seg i de ulike emnene, eksempelvis algebra.

3.3 Læring av og misoppfatninger i algebra

3.3.1 Lærebøker

Flere forskere peker på lærebøkernes oppbygning og innhold når det kommer til faktorer som påvirker norske elevers dårlige prestasjoner innenfor algebra. Blant annet stiller Kongelf (2015) i sin doktorgradsavhandling seg kritisk til hvordan ulike lærebøker introduserer algebra på ungdomstrinnet. Han hevder at lærebøkene er for utydelige og at det matematiske språket blir forvirrende for elevene på et tidlig stadium av algebraopplæringen. Flere lærebøker viser ikke tydelig nok i hvilken sammenheng elevene skal bruke algebraen. Det slås også fast at lærebøkene anvender andre innfallsvinkler til hvordan drive algebraopplæring enn det læreplanen formidler at man skal gjøre (Kongelf, 2015). Med dette som grunnlag ble jeg nysgjerrig og ønsker derfor i denne studien å finne ut hvorvidt dette stemmer overens med opplevelsene til mine informanter.

Generalisering står sentralt i hvordan læreplanen ønsker det skal undervises i algebra. Man bør bygge videre på forkunnskapen elevene allerede sitter inne med. Eksempelvis bør det bygges videre på forkunnskapen om at når vi multipliserer med en, blir tallet uendret. På samme måte som $1 \times 5 = 5$, bør man få elevene med på forståelsen av at $1 \times a = a$.

Videre påpeker Kongelf (2015) at lærebøkene inneholder for dårlige eksempler og illustrasjoner, samt at elevene får feil oppfatning hva bokstavene står for. $2a+3a=5a$ siden vi kan se på det som to og tre appelsiner. Denne forklaringen er med på å villedde elevene til å oppfatte at bokstavene, i dette tilfellet a , står for en konkret gjenstand (appelsin) i stedet for et generelt tall.

Garner (1992) peker på at læreboka ofte blir elevenes hovedkilde når de skal tilegne seg kunnskap, og at læreboka i mange tilfeller kan erstatte læreren som den viktigste kilden til

kunnskap. Reys, Reys & Chàvez (2004) hevder at valg av lærebok ofte avgjør hva lærere underviser, hvordan de underviser og hvordan elevene vil lære. Dersom dette er riktig understreker det viktigheten av at lærebøkene er gode.

For å oppsummere delkapittelet kan det tyde på at dårlige lærebøker er en faktor som kan være med å forklare norske elevers dårlige prestasjoner i algebra. Videre kan et sterkt fokus på generalisering bidra til at elever forstår algebra bedre.

3.3.2 Misoppfatninger knyttet til algebra

Elever med misoppfatninger har ufullstendige tanker om et begrep, hvor det ikke handler om tilfeldige feil eller misforståelser (Brekke, 2002). Videre uttrykker Brekke at det ligger en bestemt tenkning bak, som brukes konsekvent. Det er svært vanlig at elever møter misoppfatninger i deres utvikling av god matematikkforståelse. For elevenes beste er det sentralt at misoppfatningene avdekkes og korrigeres slik at de ikke blir varige. Nygaard og Zernichow (2006) poengterer at misoppfatninger står i veien for elevenes faglige utvikling. En av grunnene til at misoppfatninger oppstår er hvis informasjonen som gis i undervisningen fortolkes ut fra situasjonen den gis i, og elevenes tidligere erfaringer og læring. En annen grunn til at misoppfatninger oppstår er at elevene overgeneraliserer, at de har misforstått noe. Det kan også skyldes for ensidig ferdighetstrening eller gal progresjon innenfor et bestemt område i matematikken.

En av de vanligste misoppfatningene innenfor algebra omhandler elevenes manglende forståelse knyttet til likhetstegnet. For å utvikle god tallforståelse er det sentralt at elevene forstår likhetstegnet. Elevene må få en forståelse av at uttrykkene på begge sider av likhetstegnet har samme verdi (Jacobs et. al, 2007; Warren et. al, 2009). Sàenz-Ludlow og Walgamuth (1998) forklarer at mange elever ser på likhetstegnet som en operator og assosierer det med «doing something». Med andre ord signaliserer ligninger i deres øyne at de skal regne og gi et svar. For eksempel vil flere elever misforstå oppgaven $5+3=___+1$, hvor målet er å fylle inn riktig tall i det tomme feltet. Mange elever vil i dette tilfellet svare 8, fordi de regner fra venstre mot høyre og legger sammen etter hvert (Molina og Ambrose, 2008). En forutsetning for at elevene skal kunne løse denne type oppgaver er at de leser hele oppgaven.

Videre forklarer Molina og Ambrose (2008) viktigheten av at elevene forstår at likhetstegnet beskriver en ekvivalensrelasjon mellom sidene av likhetstegnet. Falkner et. al. (1999) poengterer at det kan gå lang tid før elevene oppfatter dette. I et forsøk fant de ut at dersom elevene fikk den samme oppgaven i en praktisk kontekst greide de å løse den. Med andre ord er det ikke likhet i seg selv som fremkommer som utfordrende, men definisjonen av tegnet. Flere forskere hevder en av årsakene til problemet er at det brukes for mye tid på oppgaver av typen $4+9=$ __, og at det ikke vies nok tid til oppgaver av typen $10=4+$ __ og $==2+9$ (McNeil et. al., 2006; Molina og Ambrose, 2008; Powell, 2012). En annen misoppfatning som kommer til syne i elevers arbeid med algebra knytter seg til deres forståelse av ulike variabler. Elever møter ofte bokstaver i matematikken for første gang i arbeid med arealer, hvor arealet til en trekant eksempelvis kan uttrykkes som $G \times H / 2$. Elevene kan i enkelte tilfeller knytte en bestemt bokstav til et konkret objekt. Dette viser seg ikke alltid å være riktig da bokstaven i noen tilfeller er et objekt i seg selv (Brekke et. al., 2000). I andre tilfeller fristes elevene til å overse variablene under regning med algebraiske uttrykk. For eksempel viser dette seg i møtet med addisjon, hvor $7x+5y$ behandles som $7+5=12$, for så å legge xy til på slutten. Misoppfatningen henger også sammen med at elevene vil underkjenne $7x+5y$ som et fullstendig svar (Grønmo & Rosen, 1998).

Quinlan (1992) tar for seg elevenes oppfatning av variabler. Han anvender et hierarkisk oppbygd system som tar for seg hvordan elever oppfatter bokstavsymboler. Det laveste nivået i systemet er hvor elevene ser på bokstaven som et objekt uten mening, eller hvor bokstavens verdi tilsvarer bokstavens posisjon i alfabetet. På det andre nivået anvender elevene tall i stedet for bokstaver, mens elevene på det tredje nivået ser det nødvendig å ta i bruk flere tall. Det andre og tredje nivået i systemet til Quinlan (1992) kan kalles «fylle inn». Elever på det fjerde nivået oppfatter bokstaven som representanter for en gruppe med tall, og eleven vil teste noen av tallene. På det femte og siste nivået ser eleven på bokstaven som representant for en av flere mulige tall, hvor det dermed ikke vil være nødvendig å teste tallene. Elevene på det femte nivået vil dermed inneha forståelsen av at bokstaven er en variabel. Mange elever sliter med å komme til dette nivået (Bergsten et al., 1997). Elevene med kunnskap som tilhører det høyeste nivået kan man si innehar Skemp (1976) relasjonelle forståelse og er dermed i stand til å ta i bruk og forstå variabler i matematikken.

Oppsummert viser dette delkapittelet at det kan virke som om flere elever sliter med misoppfatninger knyttet til algebra som emne i matematikken. I denne studien ønsker jeg derfor å finne ut om lærerne er bevisste på at de nevnte misoppfatningene kan være utfordrende for elevene, og samtidig finne ut om det arbeides godt nok for å unngå at elever danner misoppfatninger. Forskning viser til en rekke konkrete misoppfatninger tilknyttet algebra, og lærerens oppgave er derfor å ha kunnskap om misoppfatninger og kunne avdekke disse så snart som mulig.

3.4 Undervisning i algebra

3.4.1 Individuelle og kollektive undervisningsformer

Det sosiokulturelle perspektivet på læring og menneskelig utvikling omhandler fokuset på samspillet mellom kollektiv og individ (Säljö, 2000). Sett fra dette læringssynet er menneskers ferdigheter og forståelse hele tiden i utvikling, og kommer fra både tidligere erfaringer og også gjennom å tolke nye erfaringer (Säljö, 2002). Læring er både en sosial og kulturell aktivitet innenfor det sosiokulturelle perspektivet. Vygotsky (1978) peker på kommunikasjon som det sentrale begrepet. Elevene må strekke seg for å mestre oppgaver, og samtidig må oppgavene være innenfor deres rekkevidde. Det forutsetter at læreren ser hvilke oppgaver som befinner seg innenfor den nærmeste utviklingssonen (Vygotsky, 1978). Gjennom å tilrettelegge undervisning innenfor elevenes nærmeste utviklingszone, blir læringsutbyttet størst. Lærerens oppgave er å være en støttfunksjon og lar elevene løse oppgavene selv.

At læring er mediert er sentralt innenfor sosiokulturell teori. Med andre ord, læring foregår gjennom formidlingen av kunnskap og innhold og gjennom sosial interaksjon. Språket er et viktig artefakt (Säljö, 2000). Språklig samhandling og læremidlene som tas i bruk danner grunnlaget for læring. Læringen finner sted i interaksjonen mellom mennesker. Å ta del i læringsfellesskapet er sentralt og blir vektlagt i analysen, hvor jeg omtaler mine informanternes meninger tilknyttet kollektive versus individuelle undervisningsformer.

3.4.2 Sosiokulturelt perspektiv på matematikk

Matematikk formes gjennom matematisk tankevirksomhet, samt språklig engasjement, i det sosiokulturelle perspektivet, hvor elevenes utvikling går fra språk til indre tankevirksomhet

(Melbye, 1995). Med andre ord utvikler elevene sine tanker gjennom å snakke matematikk. Det er viktig å ta hensyn til hver enkelt sine muligheter til å utvikle seg. At læring foregår i sosiale kontekster, hvor eleven opplever støtte fra andre, er viktig for elevenes utvikling. Hjelp og støtte fra medelever bidrar til at elevene utvikler sin egen nærmeste utviklingsbane (Säljö, 2000). Læreren blir å stille spørsmål omkring matematikkoppgavene elevene arbeider med, såkalt stillasbygging.

Hvordan lærer kan støtte elever som ikke forstår matematikkoppgaven er noe Karlsen (2014) tar for seg. Hun trekker frem viktigheten av at læreren lytter til hvordan eleven har tenkt. Dette vil gi læreren en større forståelse for hva eleven kan og ikke forstår. På denne måten kan en iverksette hjelpen inn mot elevens faktiske behov, i stedet for der læreren tror eleven behøver hjelp. Eleven vil også lære av å forklare egne tanker. Språkets betydning vektlegges innenfor det sosiokulturelle perspektivet, siden elevene gjennom kommunikasjon er de aktive bidragsyterne. Matematiske samtaler fører til elever som er bevisst eget språk og egen forståelse (Witteck, 2011). Samtaler utvikler dermed både språket og matematisk kunnskap.

For å oppsummere delkapittelet handler det i stor grad om samspill mellom mennesker. I matematikkfaget omhandler det elevenes tanker og språklige engasjement. Det finnes en rekke samtaletrekk læreren kan ta i bruk for å lykkes i arbeidet med å lede gode matematiske helklassesamtaler som bidrar til å øke forståelsen blant elevene.

3.5 Instrumentell og relasjonell forståelse

For å beskrive matematisk forståelse skiller Skemp (1976) mellom hva han kaller instrumentell og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse beskrives som en forståelse som «rules without reasons». Denne typen forståelse innebærer at man kan en rekke regler og prosedyrer en kan benytte seg av for å løse et matematisk problem, uten å forstå hvorfor regelen eller prosedyren kan benyttes (Skemp, 1976). Derimot beskrives relasjonell forståelse som en forståelse hvor du kan regler og prosedyrer for å løse et problem, og i tillegg forstår hvorfor reglene og prosedyrene fungerer (Skemp, 1976). Forståelsen gjør det også lettere å se sammenhenger mellom prosedyrer og andre matematiske begreper.

Instrumentell forståelse fremkommer ofte som noe negativt, men Skemp (1976) legger frem fordeler også med denne forståelsen. For det første hevdes det at en instrumentell tilnærming er enklere å forstå. Dersom elevenes ønske er å gi riktige svar, kan tilnærmingen både være enkel og effektiv. For det andre gir den mestringsfølelse. Elever som lykkes med å finne løsninger på matematiske problemer får ofte selvtillit innenfor matematikkfaget. Den tredje fordelen Skemp (1976) fremhever innenfor instrumentell forståelse er at selv om denne forståelsen involverer mindre kunnskap, er det fremdeles mulig å finne en riktig løsning raskere gjennom instrumentell tilnærming sammenlignet med relasjonell tilnærming.

Skemp (1976) trekker frem fire fordeler dersom relasjonell forståelse blir vektlagt i undervisningen. Den første fordelen han trekker frem er at enklere kan tilpasse tidligere lært kunnskap til ny kunnskap og nye problemer. For det andre kan det være enklere å huske siden man med relasjonell forståelse oppdager sammenhenger og ser helheten. Dersom elevene forstår hva, hvordan og hvorfor, vil læringen sette seg bedre hos elevene. For det tredje peker Skemp (1976) på at relasjonell forståelse kan være et mål i seg selv, og behovet for eksterne belønninger fra læreren reduseres. Den fjerde fordelen som poengteres er at når relasjonell forståelse oppleves motiverende, kan det tilsynelatende bidra til at en søker nye emner og områder slik at kunnskapen videreutvikles.

Skemp (1976) gjør videre oppmerksom på to former for uoverensstemmelser som muligens kan oppstå i undervisningen. Den første knytter seg til dersom læreren underviser på en måte som legger til rette for relasjonell forståelse, mens elevene selv har en instrumentell tilnærming til undervisningen. Det kan for eksempel være dersom elevene ønsker å lære en regel som kan gi de riktige svar, og når regelen er innlært, ignorerer de resten. Denne uoverensstemmelsen kan oppleves frustrerende for læreren. Den andre uoverensstemmelsen Skemp (1976) redegjør for er en motsetning til den første. Her ønsker elevene å oppnå relasjonell forståelse, mens lærerens undervisning fremmer instrumentell forståelse. Skemp (1976) peker på at dette er uoverensstemmelsen med størst alvorlighetsgrad siden elevene selv ønsker å forstå hva, hvordan og hvorfor, og dette ikke er mulig på grunn av lærerens instrumentelle tilnærming til undervisningen.

I dagens skole er det en del matematikklærere som praktiserer undervisning som fremmer relasjonell forståelse, samtidig som andre lærere underviser instrumentelt. Skemp (1976) ramser opp en rekke grunner for at lærere underviser med instrumentell tilnærming. For det oppleves det som at utviklingen av relasjonell forståelse hos elevene er mer tidkrevende, og går utover tiden som kunne vært brukt på andre emner. For det andre kan det være slik at andre ferdigheter i andre fag må tilegnes før elevene kan forstå det relasjonelt i matematikken. For det tredje kan det være slik at kollegiet ved skolen velger en instrumentell tilnærming, og det kan dermed være vanskelig å bryte ut av denne retningen.

Skemp (1976) peker videre på fire ulike situasjonsfaktorer som kan vanskeliggjøre en relasjonell tilnærming. Den første faktoren han peker på er eksamen. Mange elevers mål er å svare korrekt på så mange spørsmål som mulig, og elevene ønsker derfor en undervisning som oppfyller deres krav. Den andre faktoren han peker på er matematikkpensumet. Skemp (1976) hevder at pensumet i matematikkfaget er veldig stort, hvor matematiske utsagn beskrives så kort som mulig, og at lærere ofte velger, eller ser seg tvunget til å velge en instrumentell tilnærming for å komme igjennom pensum. Den tredje faktoren Skemp (1976) peker på er lærerens utfordring med å vurdere om elevene besitter relasjonell eller instrumentell forståelse, gjennom å betrakte elevenes skriftlige arbeide. Dersom læreren setter av tid til samtaler med eleven kan forståelsen deres lettere la seg vurdere. Den fjerde faktoren Skemp (1976) viser til er utfordringen med å restrukturere elevenes allerede eksisterende skjema, selv om de ønsker, mener det er nødvendig og har tid til det.

4 Metode

Dette kapittelet redegjør for studiens metodiske tilnærming. Ifølge Grønmo (2016) refererer metode til konkrete fremgangsmåter for å gjennomføre spesifikke vitenskapelige studier. Det poengteres av valg av metode bestemmes av studiens formål og problemstilling. Først vil jeg presentere mitt valgte forskningsdesign, samt vitenskapelige ståsted. Selve forskningsdesignet tar utgangspunkt i en problemstilling med tilhørende forskningsspørsmål. Videre presenteres de vurderinger som ligger til grunne for valg av metode. Dernest følger beskrivelse av hvordan data er samlet inn og analysert. Til slutt i kapittelet vil etiske hensyn, reliabilitet og validitet bli vurdert.

4.1 Vitenskapelig forankring

Denne masteroppgavens problemstilling rettes mot å undersøke hva lærerne mener om temaet algebra. Med andre ord ønsker jeg tilgang til lærerens indre tanker og resonnementer. Studien planlegger å undersøke undervisningen, som jeg mener har betydning for hvordan elever lærer. Postholm & Moen (2009) understreker at læring og utvikling skjer når individ og miljø møtes i en gjensidig prosess, og jeg kan dermed kategorisere meg innenfor det konstruktivistiske synet. Innenfor det konstruktivistiske paradigmet er virkeligheten relativ og konstrueres lokalt. Kunnskap oppfattes derimot som subjektiv, kontekstuell og overførbar (Guba & Lincoln, 1994). Mertens (2004) påpeker innenfor konstruktivismen at kunnskap konstrueres sosialt av de som er aktive i forskningsprosessen. Min bruk av intervju peker i retningen Cobb (2007) kaller kognitiv psykologi. Innenfor kognitiv psykologi er fokuset rettet mot sinnet og på hva hver enkelt person sier. I mitt tilfelle påvirker lærernes meninger i aller høyeste grad kunnskapsutviklingen i studien.

For å oppsummere avsnittet hører denne studien hjemme under det konstruktivistiske paradigmet.

4.1.1 Begrunnelse for valg av kvalitativ metode

Innenfor det konstruktivistiske paradigmet ønsker man å skape forståelse (Guba og Lincoln, 1994). Mertens (2004) poengterer at kvalitativ metode er en passende tilnærming innenfor paradigmet, da tilnærmingen lar forskeren ta del i forskningens kunnskapsutvikling. Kvalitativ forskning innebærer å forstå deltakernes perspektiv. Her rettes fokus på menneskers handlinger i sin naturlige kontekst (Postholm og Moen, 2009).

Hensikten med denne studien er å finne ut hvilke strategier og undervisningsformer matematikklærere mener er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra. Jeg velger kvalitativ metode fordi jeg vil skaffe meg en dypere forståelse. Denzin & Lincoln (2000) forklarer at kvalitativ metode omfatter studie av fenomener i deres naturlige omgivelser, hvor forskeren

har til hensikt å forstå og tolke fenomenet, med hensyn til menneskene som opererer der. Kvernebekk (2002) fastslår forskning som en menneskelig virksomhet som handler om intellekt, interesser, intensjoner og relasjoner. Hva forskeren tar med i prosessen, og hva han utelukker, må forskeren selv være bevisst på. Det understrekes av Kvale og Brinkmann (2015) at problemstilling og tema danner grunnlag for valgt metode.

Mens kvantitativ metode kjennetegnes ved at data blir uttrykt i form av tall (Grønmo, 2016), uttrykkes kvalitative metoder gjennom tekst og dypere forståelse av tema (Johannesen et al., 2010). Jeg ønsket innblikk i hvilke strategier og undervisningsformer matematikklærere mener er viktig i arbeidet med algebra. Jeg ønsket nærmet og dybde i studien, og valget falt derfor på kvalitativ metode. Innenfor kvalitativ metode studerer en ting i deres naturlige omgivelser. Forskeren forsøker å forstå og tolke fenomenet, med hensyn til menneskene som opererer der (Denzin og Lincoln, 2000).

4.1.2 Generisk kvalitativ tilnærming

Denne studien plasserer seg inn under metoden generisk kvalitativ praksis. Innenfor en generisk kvalitativ tilnærming kombinerer man flere metodologier og tilnærminger, eller distanserer seg fra et bestemt metodologisk standpunkt (Caelli, Ray & Miller, 2003). Caelli et al., (2003) forklarer at generisk kvalitativ metode er mest utbredt innenfor kvalitativ forskning, og forskningen kategoriseres ofte gjennom kognitiv psykologi eller sosiologi. Videre peker Caelli et al., (2003) på fire sentrale parametere innenfor den generisk kvalitative tilnærmingen. Disse fire er forskerens ståsted, samhandling mellom metodologi og metode, strategier for å etablere nøyaktighet og det analytiske perspektivet som data skal tolkes gjennom. I min studie er jeg helt uerfaren som forsker. Caelli et al., (2003) gjør det klart at generisk kvalitativ metode passer for uerfarne forskere, eksempelvis for masterstudenter. Analysen ble gjort gjennom en konstruktivistisk tilnærming med mål om å beskrive intervjuobjektens tanker og meninger. Denne studien forsøker å tolke andres meninger. Glaserfeld (1991) peker på viktigheten av å vite om egen påvirkning på det som tolkes. Min metodiske tilnærming er intervju. Intervjuene har som formål at deltakerne skal gi uttrykk for egne tanker og meninger gjennom muntlige samtaler.

I denne studien ønsket jeg innblikk i hvorfor matematikklæreren mente det han/hun mente om undervisningen. For å fremskaffe informasjon om matematikklærerens tanker og ideer, valgte jeg å gjennomføre intervju med tre matematikklærere. I intervjuene ville jeg skape en situasjon som ga informantene sjansen til å bringe på bane forhold jeg selv ikke hadde tenkt på. Derfor falt valget på semistrukturerte intervju. Kvale og Brinkmann (2015) mener dette er intervju med forhåndsdefinerte tema og forslag til spørsmål, og ikke en rigid intervjuguide.

Mitt valgte forskningsdesign inneholder også svakheter. Det vil gi liten oversikt over hva som er generelt i skolen. Av denne grunn vil min oppgave i særlig liten grad bidra til statistisk generalisering. Oppgaven gir også liten oversikt over hvilke oppfatninger som finnes blant matematikklærere, og jeg kan dermed i liten grad bidra til teoretisk generalisering. Et markant større utvalg ville ført oppgaven nærmere å kunne generalisere.

4.2 Datainnsamling

4.2.1 Utvalg

Min studie, bestående av et utvalg på tre lærere ved Andeby ungdomsskole på Østlandet, er valgt ut på bakgrunn av at de underviser i matematikk på 8. trinn. I tillegg har de erfaring med undersøkelsens tema. Mine informanternes arbeidserfaring og utdanning innenfor matematikkfaget er av varierende grad. Thagaard (2013) bruker begrepet tilgjengelighetsutvalg i tilfeller hvor informantene er valgt på grunn av sin aktuelle bakgrunn for studiens fokus, og i tillegg er tilgjengelige for forskeren. Av Lund et.al. (2002) kalles det for skjønnsmessig utvelgelse når informantene er representanter for målgruppa som er aktuell. Jeg kontaktet rektor på en stor ungdomsskole på Østlandet. Rektor var fra første stund positiv til min forespørsel. Deretter kontaktet jeg matematikklærerne som arbeidet på 8. trinn, hvor det viste seg at disse også var positive til å delta (vedlegg 1).

4.2.2 Presentasjon av informantene, skolen og kommunen

Det forrige kapittelet omhandlet hvordan studiens utvalg kom til. Videre går oppgaven over til en presentasjon av skolen hvor studiet ble gjennomført, samt presentasjon av informantene som bidro i studien. Mine tre informanter er blitt gitt fiktive navn for å anonymisere dem. Skolen de arbeider på er en åtte-parallell skole med til sammen 22 klasser fordelt på 8.-10. trinn. Når jeg videre omtaler skolen, omtales den med det fiktive navnet Andeby ungdomsskole. Det er i overkant av 500 elever ved skolen. Andeby ungdomsskole preges av å et godt læringsmiljø med stabile lærere som trives godt sammen i deres fellesskap.

Til tross for at vi gjennom flere år har prestert dårlig i matematikk på 8. trinn, og da spesielt i algebra (TIMMS 2015) har skolen hvor informantene arbeider prestert bra. De har faktisk prestert over landsgjennomsnittet i den samme perioden. Dette kan tyde på at det arbeides godt med matematikkfaget ved skolen. Dette vil igjen kunne øke sjansen for at resultatene kan relateres til teorien.

4.2.2.1 Beskrivelse av 8. trinn

På Andeby ungdomsskole er det mellom 24-26 elever i hver klasse. Totalt går det 198 elever på 8. trinn. Alle de tre kontaktlærerne jeg intervjuet har hovedansvaret for matematikkundervisningen i sin klasse. Totalt er det fire forskjellige lærere som underviser i matematikk på 8. trinn på Andeby ungdomsskole. På skolen benytter de læreboka «Grunntall» i matematikkfaget. Dette er et læreverk med oppgaver på tre ulike nivåer ut ifra vanskelighetsgrad. Dette for å kunne tilpasse opplæringa til elevene. Det var tre fokusområder i forhold til matematikkundervisningen som var viktig å vektlegge. For det første ønsket jeg å få svar på hva lærerne mente var viktig i forhold til tilpasset opplæring i algebraundervisningen. Det andre fokusområdet var å se hvordan læreren arbeidet med algebraundervisningen. Hvilke læreverk ble brukt, og hvilke tanker hadde matematikklærerne rundt å arbeide med algebra for å motvirke at elevene dannet misoppfatninger. Det tredje og siste fokusområdet var å se hvordan matematikklæreren tilrettela for individuelle versus kollektive arbeidsformer i algebraundervisningen. Under intervjuene ble fokuset å få fram lærerens tanker og meninger innenfor de samme tre områdene.

4.2.2.1.1 Lærer 1

Lærer 1 har jeg valgt å gi navnet Mari, hun er en dame på 49 år. Mari har arbeidet på ungdomstrinnet i 17 år, alle år som matematikklærer, ved Andeby barneskole. Mari har 60 studiepoeng i matematikk, og uttrykker stor glede over å undervise i faget. Av utdanning er hun adjunkt med tilleggsutdanning. Klassen hennes består av 25 elever: 14 gutter og 11 jenter.

4.2.2.1.2 Lærer 2

Truls har jeg valgt å kalle lærer 2, han er en mann på 37 år. Truls har arbeidet ved Andeby ungdomsskole i seks år. Han er utdannet allmennlærer, og har 11 års ansiennitet fra tre forskjellige skoler. Klassen hans består av 24 elever: 12 jenter og 12 gutter. Truls har 30 studiepoeng i matematikk, men skal til høsten ta videreutdanning slik at han oppfyller det nye

kompetansekravet om 60 studiepoeng i faget. Han er opptatt av tilpasset opplæring og er glad i å undervise i matematikk.

4.2.2.1.3 Lærer 3

Denne læreren har fått navnet Pia. Hun er 28 år gammel. Pia har to års praksis som lærer, og like lang praksis som matematikklærer. Pia har en master i matematikk, og har til sammen 90 studiepoeng i faget. Klassen hennes består av 25 elever: 14 gutter og 11 jenter. Pia har liten fartstid som lærer, men god kompetanse innenfor matematikkfaget. Likevel ser hun utfordringer med å tilpasse undervisninga til alle elever. Dette kommer jeg tilbake til i presentasjonsdelen.

4.3 Intervju

Under intervjuene benyttet jeg meg av intervjuguiden med mine tre hovedspørsmål som stemmer overens med forskningsspørsmålene i studien. Jeg tok i bruk lydbåndopptaker og gjennomførte transkriberingsarbeidet kort tid etterpå, siden resultatet blir best med intervjusituasjonen friskt i minnet. Intervjuene varte om lag 30 minutter. Intervju er ifølge Kvale og Brinkmann (2015) en samtale mellom to personer omkring et felles tema. Kunnskapen blir til i skjæringspunktet mellom intervjuerens og informantens synspunkter. Ferdigheter, kunnskap og personlig skjønn trekkes av Kvale og Brinkmann (2015) frem som nødvendige faktorer for å kunne utføre et godt intervju. Dette forutsetter trening. I forkant av det første intervjuet gjennomførte jeg derfor et prøveintervju med en annen matematikklærer jeg kjenner. Hans oppgave ble å intervju meg, gjennom å ta utgangspunkt i intervjuguiden jeg hadde utformet. For meg ble dette en lærerik erfaring, som førte til at jeg endret litt på intervjuguiden. Etterpå byttet vi roller, og jeg intervjuet han. Denne prøven ga erfaring og trygghet i selve intervjusituasjonen. Jeg fikk samtidig sett og reflektert omkring hvordan spørsmålene fungerte. For meg var det vanskelig å fokusere helt og holdent på informanten når jeg samtidig stilte spørsmål og skulle drive samtalen videre. Derfor valgte jeg å lære meg mange av temaene og spørsmålene i intervjuguiden utenat. På denne måten ble jeg mindre bundet til papiret, og kunne opprettholde fokus på informanten og svarene hans/hennes.

Evnen til å oppfatte hva et svar betyr, avhenger delvis av forskerens kunnskap og interesse omkring temaet (Kvale og Brinkmann, 2015). De påpeker videre viktigheten av å tilpasse spørsmålene til informantens ordforråd, bakgrunn og oppfatningsevne. Samtlige av mine informanter har pedagogisk erfaring, pedagogisk utdanning og spesifikk matematikkutdanning. Derfor forstod de også spørsmålene og begrepene i min intervjuguide. Informantene tok selv i bruk et akademisk språk, som inneholdt fagbegreper og fremmedord. På grunn av dette brukte jeg også et slikt språk. I et av intervjuene kom informanten inn på temaer jeg skulle ta opp senere i samtalen. Rekkefølgen på temaene i denne samtalen ble derfor litt endret underveis (for intervjuguide, vedlegg 2).

4.3.1 Utarbeidelse av intervjuguide

Temaene for intervjuguiden i semistrukturerte intervju er i stor grad fastlagte på forhånd (Thagaard, 2013). Jeg lagde min intervjuguide med utgangspunkt i problemstillinga og mine tilhørende forskningsspørsmål. Mitt hovedtema er hvilke strategier og undervisningsformer lærere mener det er viktig å vektlegge i algebra. Forskningsspørsmålene omhandler tilpasset opplæring i algebra, lærebøker i algebra og individuelle vs. kollektive undervisningsformer. Hvert av temaene har flere spørsmål. Gjennom disse spørsmålene ønsket jeg å få svar på spørsmål tilknyttet til temaene jeg tar i bruk i teorikapittelet. Jeg vektla å stille spørsmålene på en måte som fikk informantene til å reflektere og gi fyldige svar, noe Thagaard (2013) foreslår. Jeg gjorde lydopptak og transkriberte intervjuene for å fremskaffe skriftlig materiell som grunnlag for analysearbeidet.

4.4 Analytiske valg

Undersøkellesdesign fremstår som mer fleksible innenfor kvalitativ forskning. Det gjør det lettere for forskeren å velge det designet som passer problemstillinga, i stedet for å velge et bestemt design. Thagaard (2013) peker på viktigheten av at forskeren er åpen for endringer, og finner svar på undersøkelsen. Hun skiller videre mellom deduktive og induktive tilnærminger til undersøkelsen. Induktiv tilnærming tar utgangspunkt i datamaterialet uten å hensynta tidligere etablert teori (Percy, Kostere & Kostere, 2015). Forskeren etablerer selv koder eller kategorier ut ifra innsamlet datamateriell. På den andre siden tar deduktiv tilnærming utgangspunkt i datamaterialet på bakgrunn med bestemte kategorier fra etablert teori (Thagaard, 2013). Likevel må forskeren åpne opp for at det kan fremkomme nye

kategorier gjennom å lese mer teori. Denne studien plasserer seg en plass imellom ytterpunktene induktiv og deduktiv. Studien startet mer deduktivt hvor jeg kartla relevant teori som en begrepsanalytisk modell for oppgaven, hvor jeg spurte ulike lærere hva de tenker omkring ulike undervisningsmetoder. Intervjuene gjorde sitt til at jeg innhentet empiri, som gjorde at noe av teorien måtte endres. I datainnsamlingen befinner jeg meg også en plass imellom tilnærmingene induktiv og deduktiv. Intervjuguiden bestod av en rekke fastlagte spørsmål, men slik samtalen utviklet seg ble det flere ganger naturlig å stille oppfølgingsspørsmål. Dette førte igjen til at intervjuet ble mer ustrukturert, og at jeg igjen bevegde meg fra deduktiv tilnærming og nærmet meg induktiv tilnærming. Postholm (2009) anerkjenner denne interaksjonen mellom de to ulike tilnærmingene, blant annet ved forskerens forutinntatthet og interaksjon med informantene kan påvirke tolkningen av data.

4.5 Transkribering og analysearbeid

For å kunne ta i bruk datamaterialet i analysen måtte datamaterialet bearbeides. Det første jeg gjorde var å anonymisere mine informanter. Dernest startet jeg på jobben med å transkribere intervjuene. Jeg transkriberte opptakene så ordrett som mulig, og brukte omtrent tre til fire dager på dette arbeidet. Uavhengig av informantenes dialekt gjennomførte jeg transkriberingen på bokmål.

En metode som brukes for å identifisere og analysere trender i kvalitativt datamateriale er tematisk analyse. Sekstrinnsmodellen til Braun & Clarke (2006) kan anvendes som rettesnor i en tematisk analyse. Den inneholder følgende punkter. Gjør deg kjent med datasettet, lag koder, kategoriser koder i temaer, kontroller kategorier/temaer mot helheten i datasettet, definer og navngi temaer, skriv rapport. Modellen er veiledende og hver forsker vil angripe modellen ulikt, og bevege seg frem og tilbake mellom de ulike stegene. Videre klargjør Braun & Clarke (2006) at tematisk analyse bør anses som et verktøy i analysearbeid, og hevder videre at modellen passer godt for uerfarne forskere.

Det første jeg gjorde var å gjøre meg kjent med datamaterialet, slik Braun & Clarke (2006) foreslår. Intervjuene transkriberte jeg kort tid etter de var gjennomført, mens de enda lå friskt i minnet. I etterkant av transkriberingsarbeidet gjennomgikk jeg alt av datamateriell. For å skaffe meg overblikket jeg behøvde valgte jeg å lese gjennom en rekke ganger.

Det neste steget i prosessen handlet om å organisere materialet. Jeg lette etter å finne mulige måter å systematisere datamaterialet på, og benyttet Ryan og Brenhards (2003) tips om å stille spørsmålet «hva er dette et eksempel på?». Jeg markerte det skriftlige materialet med kommentarer i teksten. Seidel og Kelle (1995) poengterer viktigheten av å gjennomgå datamaterialet for å finne fenomener som er relevante. I mine data fant jeg flere slike fenomener, og så videre på hvordan fenomenene kunne tilpasses resten av materialet. Derfor søkte jeg etter likheter og ulikheter, mønstre og strukturer. Jeg har forsøkt å stille meg åpen til datamaterialet mitt, selv om kategoriene ble laget med utgangspunkt i det teoretiske perspektivet. Det er utfordrende for forskeren å unngå egen forutinntatthet fullstendig. Silverman (2000) forklarer at man gjennom å kode materialet kan oppdage kategorier. Likevel vil det være noe man ikke ser. Muligheten for at en annen forsker ville kategorisert annerledes er selvsagt tilstede. I arbeidet har jeg forsøkt å være bevisst på hvordan eget ståsted og teori kan virke inn på min tolkning av innsamlet empiri.

Den siste delen av analysearbeidet omhandlet å utarbeide en oversikt over mine resultater. Jeg endte til slutt opp med tre tematiske emner. Disse fremkommer som et resultat av mine funn i min empiri og teori. Emnene er:

- Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?
- Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?
- I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

Braun & Clarke (2006) peker på det sentrale ved å velge gode og representative eksempler og gi utfyllende analyser av egne funn. De kaller dette en kritisk fase i analysedelen, siden det er dette som presenteres for leseren. Det er særs viktig å tenke på at leseren kun skal forholde seg til det som presenteres gjennom studien (Braun & Clarke, 2006).

4.6 Etiske hensyn

Det skal tas etiske hensyn i samtlige undersøkelser hvor mennesker studeres eller intervjues (Silverman, 2000). Samtidig som jeg har forsøkt å sikre god kvalitet på studien har jeg gjennom hele forskningsprosjektet vektlagt at mine informanter ikke skal føle ubehag eller negative konsekvenser ved deltakelse. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2006) påpeker at forskning med mennesker gir rom for tolkninger. Likevel er et viktig poeng for forskeren å søke sammenhenger og klarhet i resultatene.

Dallan (2012) ser viktigheten med etiske overveielser, nettopp for at informantene skal ivaretas på en best mulig måte. En suksessfull masteroppgave forutsetter en god og ryddig kultur i forskningsmiljøet hvor informantenes opplevelser hensyntas under hele prosessen.

Ingenting skal foregå på bekostning av personvern (Fangen, 2010). Selv om jeg som forsker sitter på informantenes samtykke til deltakelse i undersøkelsen, kan det imidlertid hende at en eller flere av informantene i ettertid føler seg misbrukt. Selv om min studie ikke er av særlig sensitiv karakter er det viktig for meg som forsker å reflektere over dette. Jeg har gjennom hele arbeidet med min masteroppgave vært bevisst rundt de etiske sidene ved forskningen.

Et viktig aspekt for å hensynta etiske retningslinjer er å anonymisere enkeltmennesker (Dallan, 2012). Informantene skal anonymiseres uavhengig av om de er vanskelige å identifisere. Det er implisitt at en enklere kan identifisere enkeltmennesker på små steder sammenlignet med større byer. Jeg har i min masteroppgave tatt dette til etterretning og anonymisert informantenes navn, skole og kjønn. Taushetsplikten er også et viktig aspekt for å ivareta etikken. Konfidensialitet knyttes sterkt til taushetsplikten, og omhandler tilgjengelig informasjon og hvem informasjonen skal være tilgjengelig for (Johannesen, et.al., 2010). En må også sikre at ingen informasjon havner på avveie. For denne masteroppgaven sikres dette gjennom at jeg sletter lydbandopptaket. Det er også viktig å understreke at undersøkelsen er helt frivillig og at det til enhver tid er mulig for informantene å trekke seg. Et fritt samtykke er ifølge Dalen (2011) samtykke til deltakelse uten press. Han viser videre til endringer som kan

oppstå underveis i kvalitative undersøkelser, eksempelvis hvis forskeren revurderer tidligere gitt informasjon. I min masteroppgave er temaet inspirasjonen til intervjuguiden. Jeg startet også med en foreløpig problemstilling. I forhold til mine informaners deltakelse ble det først avklart gjennom rektor, hvor jeg muntlig og skriftlig forklarte undersøkelsens hensikt. Informantene har også samtykket skriftlig til sin deltakelse.

Denne masteroppgaven betraktes ikke som særlig sensitiv. Selv om intervjuene ble tatt opp på lydbånd for transkribering ble oppgaven vurdert som ikke meldepliktig ifølge NSD (Norsk senter for forskningsdata) (<http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/>).

4.7 Kvalitetsvurdering

Som tidligere nevnt er intervju benyttet som metode i denne studien. Tre matematikklærere ble intervjuet for å søke kunnskap om hvilke strategier og undervisningsformer de mener er viktige i arbeidet med algebra på 8. trinn. Grunnlaget for analysen er lærernes tanker og meninger jeg fikk tilgang til gjennom intervjuene. Mitt fokus på å sikre høy reliabilitet og validitet har vært sterkt gjennom hele prosessen fra innsamlingen til fremstillingen av datamaterialet.

4.7.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om pålitelighet og troverdighet. Fullstendig reliabilitet krever at en annen forsker, gjennom å benytte samme metode, skal finne det samme resultatet som deg som forsker (Kvale og Brinkmann, 2015). I kvalitativ forskning, der både informantene, forskeren og konteksten stadig er i endring, er dette selvsagt vanskelig å få til (Dalen, 2011). Som jeg har vært inne på tidligere gjorde jeg transkriberingsarbeidet kort tid etter at intervjuene var gjennomført, og skrev samtidig så ordrett som mulig. Jeg var opptatt av å transkribere materialet så nøyaktig som mulig for å få det så riktig som mulig. I lys av hvordan jeg forstår begrepet reliabilitet vil disse grepene øke reliabiliteten i min masteroppgave.

Hvis en strukturerer og følger sin utarbeidede intervjuguide, mener Befring (2007) at reliabiliteten styrkes. Jeg var i stor grad fristilt fra manus under intervjusituasjonen, og ofte lot jeg informantens svar være veiledende for det neste spørsmålet jeg stilte. Dette gjaldt spesielt

for ett av intervjuene. Dette førte til at ingen av mine tre gjennomførte intervju ble like, noe som igjen gjorde det vanskelig å reprodusere intervjusituasjonen. Kanskje kan dette svekke reliabiliteten. Likevel er det mulig å skaffe informasjon om samme tema, siden spørsmålene finnes i intervjuguiden. En mulig brannfakkell i intervjusituasjonen er at forskeren påvirker informantens svar, som igjen vil svekke reliabiliteten. Kvale og Brinkmann (2015) poengterer at en som forsker ubevisst kan bringe med sine holdninger og interesser i intervjusituasjonen, som igjen vil påvirke resultatet. På en annen side kan det også bidra til å styrke reliabiliteten, i og med at det med stor sannsynlighet minker risikoen for misforståelser (Kvale og Brinkmann, 2015).

Den kunnskapen forskeren allerede innehar før han begynner å undersøke temaet, kalles gjerne førforståelse (Larsson, 2005). I arbeidet med å tolke materialet en får gjennom et intervju, vil denne kunnskapen kunne gi et godt utgangspunkt. Forskeren vil alltid ha en viss grad av førforståelse etter møtet med en informant (Dalen, 2011). Jeg har forsøkt å være bevisst omkring min egen førforståelse. På den ene siden kan den bidra til å åpne opp for forståelsen av informantene. På den andre siden kan den også ha ført til at jeg som forsker har overført mine egne meninger i datamaterialet, og på den måten fremstå som hinder mot god reliabilitet. I lys av dette har jeg vært sørget for å være nøyaktig og transkribert intervjuene ordrett.

4.7.2 Validitet

Validitet handler i om gyldighet. Kvale og Brinkmann (2015) sier at validiteten er avhengig av hvorvidt metoden passer det den skal undersøke, og om materialet har relevans og er gyldig for problemstillingen. Gjennomgående for metodekapittelet vises det at min egen tolkning av oppgaven knyttes til det sosiokulturelle perspektivet. Dette vil påvirke min tolkning og legge føringer for kategoriseringen av oppgaven. Validitet omhandler hvor relevant datamaterialet representerer ditt undersøkte fenomen (Johannesen, 2010). Samsvarer det generelle fenomenet med det undersøkelsen viser? I denne sammenheng vil begrepsvaliditet være av sentral betydning. For det første må informantene forstå intervjuguidens begreper. Det viste seg at samtlige av mine informanter anvendte et akademisk språk, med fremmedord og begreper, og i tillegg fremsto som aktive i

intervjusituasjonen. Dette oppfatter jeg som sterke signaler på at deres forståelse var intakt, noe som igjen vil heve validiteten.

Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) omfatter en analytisk generalisering en velbegrunnet vurdering av funnene fra en studie, og om disse på samme måte kan brukes i en annen situasjon. En er opptatt av både likheter og forskjeller mellom situasjonene. Videre forklarer de at forskerens oppgave både er å gi rikholdige og spesifikke beskrivelser i tillegg til å kunne argumentere for å generaliserbarhet av de resultatene som kommer frem. I lys av dette er nok ikke mine funn generaliserbare til matematikklærere på andre skoler eller andre deler av landet. Likevel drister jeg meg til å hevde at funnene trolig kan generaliseres tilbake til teorien.

5 Presentasjon av resultater

I det forrige kapitlet ble mine tre informanter, skolen og kommunen de arbeidet ved presentert. Dette kapitlet vil inneholde sentrale områder fra funnene gjort gjennom intervjuene. I presentasjonen av resultatene benyttes begreper fra de teoretiske perspektivene som er presentert tidligere i oppgaven.

Presentasjonen av funnene fra undersøkelsen organiseres i de tre hovedkategoriene:

- Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?
- Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?
- I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

I denne delen av oppgaven har jeg valgt å innimellom sitere informantene fordi jeg opplever at disse utsagnene bidrar til å dokumentere og illustrere interessante resultater. I neste kapittel vil resultatene drøftes i lys av valgt teori og til slutt oppsummeres som svar på hovedproblemstillingen.

5.1 Hovedkategori 1: Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?

Intervjuene viste tydelig hvordan de tre informantene tenkte rundt tilpasset opplæring i matematikkfaget, og hvordan lærer tilrettelegger for elevene. Samtlige lærere mener det er viktig å drive tilpasset opplæring for elevene, men en peker på at det er utfordrende å gjøre det godt nok.

I intervjuet med Pia snakket vi om tilpasset opplæring, både hva det er og hvordan hun legger til rette for det. Pia sier at tilpasset opplæring er når elevene får passe vanskelige oppgaver og undervisning. Det må være en balansegang mellom at de både skal mestre, men også ha noe å strekke seg etter, uten at det blir for vanskelig. *«Helt ærlig er det vanskelig å tilpasse opplæringa til alle elever. Når er egentlig undervisningen godt nok tilpasset?»*, undrer Pia. Videre sier hun at hun alltid har ett sett med oppgaver til alle hennes elever. Hun har også felles gjennomgang. I forkant av at elevene starter sitt arbeid spør hun om de har forstått hva de skal gjøre. Hvis noen ikke har forstått, repeterer hun for alle. Hun gjør det fordi hun tenker det sikkert er flere som lurer på det samme. Pia beretter videre at til noen elever stiller hun enklere og mer ledende spørsmål når hun hjelper elevene med oppgavene. Hun kan også finne på å legge inn en utfordrende oppgave slik at de som mestrer kan strekke seg. Truls reflekterte også omkring oppgavetyper, og sier dette om tilpasset opplæring:

«Jeg forsøker å se samtlige eleven og hjelpe de som trenger det. Jeg stiller ulike typer spørsmål. Det er viktig å utfordre flinke elever. Jeg er også bevisst på å variere undervisningen. Jeg er en lærer som setter pris på den gode matematiske samtalen. Der kan det skje mye tilpasset undervisning».

Her mener Truls at han gjennom å få elevene til å forklare hvordan de tenker, både til lærer og medelev, utfordrer elevene. Truls sier videre at elevene som strever ikke behøver egne oppgaver så lenge lærer følger de opp ekstra.

Han sier at 8. trinn gjennomfører to møter per uke. «*At vi lærere arbeider sammen er sentralt for å lykkes med tilpasset opplæring*», påpeker Truls. Den fjerde av matematikklærerne på trinnet deltar på et av disse møtene. De kartlegger elevene jevnlig, noe som gir et godt utgangspunkt for å tilpasse undervisninga. «*Vi hadde kartleggingsprøve om likhetstegnet. Så brukte vi resultatet og tok ut de elevene som trengte ekstra oppfølging i dette*». Alle lærerne pekte på hvor viktig samarbeidstid er, og at de er samstemte i innholdet på undervisninga. Elevene får bedre undervisning når lærerne bruker tid på samarbeid og diskuterer hvordan de kan tilrettelegge best mulig.

Videre forteller Pia om en situasjon hvor hun jobbet med tilpasset opplæring i temaet parentesregning i algebra. Pia beskrev en situasjon hun husker fra en tidligere undervisningsøkt. Det var to ulike oppgaver. Oppgave 1 var $2+(a) = 6$. Oppgave 2 var $4a + (3a+5) =$. Etter Pias introduksjon fikk elevene muligheten til selv å velge den oppgaven de mente passet best utfra deres egne forutsetninger. En elev valgte den første oppgaven. Hun forklarte at dette er en av de elevene som strever i matematikk. Her er det interessant å høre mer om hvordan hun tilpasser matematikkundervisningen for elevene. Pia sier:

«Jeg synes det er kjempeviktig å tilpasse undervisningen for alle elevene, og kanskje spesielt for de som strever. Jeg forsøker å tilpasse både i stor og liten gruppe. Som nyutdannet lærer med lite erfaring liker jeg veldig godt at læreboka har oppgaver på tre ulike nivåer. Dette hjelper meg i å tilpasse undervisninga for elevene».

Videre peker Pia på at det er viktig å kartlegge elevene i matematikk. Kartlegging bidrar til å finne ut hva elevene kan og ikke kan. Resultatet brukes som utgangspunkt for å tilpasse undervisningen best mulig. «*Dette er en forutsetning for at jeg skal lykkes med å tilpasse undervisningen*», sier Pia.

Mari, som har lang fartstid som matematikklærer er også svært opptatt av tilpasset opplæring. Hun forklarer at hun er glad i å tilpasse opplæringa gjennom varierte undervisningsformer.

«Elevene får ofte muligheten til å velge oppgaver selv, ut ifra deres nivå. Jeg har også positive erfaringer med å ha jevnlig kurs hvor jeg repeterer gjennomgått pensum.

Her får de elevene som føler de trenger det en ny mulighet til å forstå tidligere gjennomgått pensum, mens elevene som behersker tidligere gjennomgått pensum kan jobbe videre. Min erfaring er at når vi jobber med algebra er det flere elever som ønsker å bli med på slike kurs enn hva som er tilfelle i andre emner i matematikken».

Intervjuene ga meg innblikk i hvordan informantene arbeidet med tilpasset opplæring. Lærerne tok i bruk kartlegging av elevene for å finne hver elevs nivå. Dette ble trukket frem som en forutsetning for å lykkes med tilpasset opplæring. Pia hva som er god nok tilpasset undervisning? Under punkt (NR i drøftingsdelen) vil jeg se nærmere på utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i matematikk.

5.2 Hovedkategori 2: Hvilke erfaringer med bruk av læreverker har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?

Intervjuene viste meg at lærerne har ulik erfaring innenfor arbeid med algebra på 8. trinn. Vi skal nå se nærmere på dette. Blant annet kommer det frem hvordan lærerne forholder seg til læreboka versus læreplanen i undervisninga. I tillegg forteller lærerne om utfordringer, da særlig knyttet til elevenes misoppfatning av likhetstegnet og forståelse av variabler. Alt dette for å se på faktorer som kan bidra til å bedre elevenes forståelse innenfor algebra i matematikkfaget.

5.2.1 Hvordan lærere bruker læreboka for å oppnå kompetansemålene i LK 06

Truls forklarte i sitt intervju at han i stor grad tar i bruk læreboka i arbeidet med algebra. Han uttrykte at han over mange år hadde brukt læreboka blindt for å få elevene til å forstå algebra. De senere årene hadde han sett mer inngående på læreverket (Grunntall) for å se om dette læreverket var i tråd med læreplanens ønsker. *«Når jeg sammenligner det som står i læreplanen med lærebokas innhold og oppbygning, føler jeg ikke det er godt nok samsvar»*, forklarte Truls. Etter at Truls oppdaget dette ønsket han å ta grep. Truls forklarer videre:

«Jeg forsøkte derfor å bevege meg vekk fra læreboka. Å finne andre alternativer jeg kunne ta i bruk i undervisninga. Dette syntes jeg likevel var vanskelig. Dette er noe av

det jeg ser mest frem til å lære mer om gjennom videreutdanninga jeg skal i gang med fra høsten av».

Pia på sin side, er gjennom sitt masterstudium, klar over forskningen som viser at lærebøkene er for dårlige når det kommer til algebra. *«Jeg føler likevel at jeg mangler den tryggheten eller den erfaringen jeg behøver for å se vekk fra læreboka. Så ofte ender det med at jeg bruker den likevel».*

Mari er av den formening av at læreboka i stor grad tilbyr et sett med like oppgaver, og uttrykker seg på følgende måte: *«Ofte kan en oppgave i læreboka bestå av flere deloppgaver, oppgave 4 a-f, for eksempel. Disse oppgavene er ofte like, de skiller seg bare fra hverandre gjennom at de består av andre tall. Elevene bytter bare tall i metoden de har lært».*

Mari mener oppgavene er like fordi de skiller seg fra hverandre gjennom at de består av ulike tall. I Maris øyne vil oppgaver med ulike tall, men lik metode, være «like» oppgaver.

5.2.2 Hvordan lærer arbeider med elevenes forståelse av likhetstegnet og forståelsen av variabler

Under intervjuene kommer det frem at lærerne opplever at mange elever sliter med misoppfatninger i algebra. Lærerne er samstemte i dette og spesielt to konkrete former for misoppfatninger trekkes frem. Mari snakker om mange elevers manglende forståelse for likhetstegnet. Gjennom hennes mange år som matematikklærer er denne misoppfatningen fremtredende for de som sliter med algebra. Mari forteller:

«Jeg prøver å få elevene til å se på likhetstegnet som en vekt. Det skal være like mye på begge sider. Men jeg opplever stadig at mange forventer og streber etter at de på venstre side av likhetstegnet skal foreta en operasjon, som skal komme ut som et konkret og rent svar på høyre side».

Truls på sin side forteller om et konkret eksempel på en misoppfatning knyttet til bruken av variabler.

«Når elevene sitter igjen med for eksempel $9x+2y$, virker det ikke som de anerkjenner dette som svar. Noen regner videre og tar vekk variablene, og regner $9+2=11$. Til slutt slenger de på variablene og deres endelige svar blir da $11xy$ ».

På bakgrunn av intervjuene sitter jeg igjen med at lærerne har ulik erfaring med arbeid med algebra som emne. To av lærerne uttrykker at de bruker læreboka svært aktivt, selv om de likevel er klare over at lærebokas innhold ikke stemmer overens med det læreplanen sier. I mangel på kunnskap bruker de den likevel. Alle lærerne forsøker å gi elevene varierte aktiviteter, men erkjenner at de ofte plukker oppgaver kun fra læreboka. I tillegg peker de to mest erfarne lærerne på to konkrete misoppfatninger som de mener bidrar til å bremse mange elevers forståelse og utvikling i algebra.

5.3 Hovedkategori 3: I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

Funnene fra intervjuene viser at alle tre informantene mener det er viktig å ta i bruk både kollektive og individuelle arbeidsmetoder. Lærerne forklarer at de ofte starter og avslutter undervisningsøktene med helklassesamtaler. De forteller i tillegg at de forsøker å tilrettelegge for individuelt arbeid og gruppearbeid i større eller mindre grupper.

Alle lærerne mener samarbeid er viktig innenfor matematikkfaget. Truls beskriver i sitt intervju en oppgave hvor elevene samarbeider både underveis med oppgaven, og når de skal legge fram sin løsning for de andre elevene. Her forteller han hvordan elevene sammen i par får komme fram foran resten av klassen og forklare hvordan de har løst oppgaven.

Oppgaven var som følger: $2x-3(x-4) = 2(2x+1)$.

Truls uttrykker seg slik:

«Jeg tror veldig på å legge til rette for at elevene skal samarbeide og også presentere deres tanker for de andre. Da kan de utfylle hverandres styrker. Særlig i algebra er det i mange oppgaver viktig å ta i bruk regnereglene og rekkefølgen på disse riktig. Dette er elevene flinke til å samarbeide og rettlede hverandre på».

Han sier videre at elevene som ser på noen legge frem en løsning, kan sammenligne løsningen med sin egen. Da ser de hva som er likt og eventuelt ulikt. Han understreker at å legge til rette for samarbeid er det samme som å legge til rette for læring. Gruppestørrelse kan variere, fra to og to til større grupper. Elevene kan arbeide sammen med oppgaver som trigger tallforståelsen i algebra, eller mer åpne problemløsningsoppgaver hvor de kan benytte seg av algebra som løsningsmetode. Under intervjuet kommer Truls med følgende oppgaveeksempel: En likebeint trekant har omkrets på 35cm. De lengste sidene er tre ganger så lange som den korte. Den korte siden kaller vi for x . For å løse oppgaven får elevene først litt tid individuelt. Deretter blir de satt sammen i par hvor de skal løse oppgaven. Truls anmoder elevene til å tegne en hjelpefigur. Videre mener han språket er viktig, å gruble med elevene og gi de trening til å snakke foran hverandre. Han mener det er viktig å hjelpe de som strever, men at han ser verdien av elevenes selvstendige arbeid.

Mari mener elevene må erfare både individuelt arbeid, men også arbeid i grupper. Spesielt i algebra. Hun peker videre på den gode dialogen med elevene, og mener det er sentralt at elevene behersker matematisk språk og kan sette ord på hvordan de tenker. *«Jeg mener at å arbeide på denne måten legger til rette for godt samarbeid mellom meg og elevene»*, forteller hun.

Mari forklarer hvordan hun mener en kan arbeide med algebra, og er opptatt av å skape en aktiv og god dialog med elevene. Spesielt i algebra, som viser seg å være utfordrende for mange elever, mener hun dette er viktig. *«Algebra krever ofte en abstrakt tankegang og jeg ønsker derfor en aktiv og god dialog med elevene, hvor jeg får taket på hvordan de tenker»*, sier Mari. Hun beskriver videre et eksempel hvor elevene skal lære seg å løse opp parenteser.

Først sier hun at hun gjennomgår Mari målet for økta, mens elevene deretter varierer mellom å arbeide individuelt og samarbeide med hverandre.

Mari uttrykker under intervjuet at hun vektlegger å ha en god dialog med elevene i tillegg til at hun bruker å modellere mye, spesielt når hun innfører et nytt element innenfor algebra. *«Jeg mener det er viktig å skape et trygt miljø der elevene tar del i samtaler. Antall elever som er aktive er et mål for hvor godt jeg har lyktes»*, forklarer hun.

Videre mener Mari at elevene bør lese høyt for hverandre og forklare egen tankegang når de bruker konkretiseringsmateriell. Hun tar opp et konkret eksempel på en oppgave hvor elevene benyttet tannstikkere som konkretiseringsmateriell. Elevene hadde figur 1, 2 og 3 foran seg, og skulle videre lage figur 4 og 5. Figur 1 bestod av to rader med tannstikkere, hvor det var en tannstikker i den første raden og tre tannstikkere i den andre raden. Figur 2 bestod også av to rader med tannstikkere, men her var det to tannstikkere i den første raden og fire tannstikkere i den andre raden. Likeså bestod figur 3 av to rader, med tre tannstikkere i den første raden og fem tannstikkere i den andre raden. For å kunne bygge figurene 4 og 5 krevdes det i denne oppgaven at mønsteret ble forstått på et intuitivt plan, og siden de skulle samarbeide ble det naturlig å sette ord på det de gjorde. Dette bidrar til at elevene gjør hverandre gode.

Mari mener kulturen i klasserommet har alt og si. Et trygt klasserom, hvor det er rom for å gjøre feil, er noe hun jobber for. *«Elevene skal ikke le av hverandre hvis en svarer feil. Det skaper et utrygt miljø»*, sier hun.

Videre mener Truls at åpne oppgaver som krever samarbeid er viktig. Slike oppgaver skaper engasjement, og elevene lærer og utvikler seg sammen. *«Jeg mener at dersom elevene selv får utforske litt, øker tilstedeværelsen. Min erfaring er at elevene liker åpne oppgaver med flere løsninger»*, forteller Truls.

Pia uttrykker i intervjuet at hun mener det er vanskelig å legge til rette for at elevene kan jobbe sammen om oppgaver i algebra. «Jeg syntes det er vanskelig å finne gode oppgaver der elevene skal samarbeide for å løse oppgavene», sier Pia. Hun skisserer videre et mønster hun mener å følge i undervisninga. «Ofte ender det med at jeg går gjennom et eksempel i plenum, før jeg setter i gang elevene med å jobbe individuelt med oppgaver fra læreboka. Mens elevene arbeider går jeg rundt og hjelper elevene med oppgavene», forklarer Pia.

Jeg fikk tak i informantenes meninger omkring individuelle versus kollektive undervisningsformer. Samtlige lærere mener det er viktig å legge til rette for kollektive undervisningsformer som gruppearbeid og helklassesamtaler. Spesielt Mari og Truls mener at elevene selv bør utforske i matematikkfaget. Pia mener det er utfordrende å finne frem til gode oppgaver hvor elevene får jobbe sammen. Hennes undervisning preges av individuelt arbeid i algebra. Disse funnene har relevans til min teori og diskuteres nærmere i neste kapittel.

6 Diskusjon

Under intervjuene la lærerne frem sine tanker omkring algebra som emne innenfor matematikken. Jeg fikk fram informantenes tanker og meninger om følgende temaer: Lærerens tilrettelegging for tilpasset opplæring i algebra, lærerens erfaringer med bruk av læreverk, lærerens tanker om misoppfatninger knyttet til algebra og lærerens tanker om kollektive versus individuelle undervisningsformer.

Denne delen av oppgaven omhandler fire overordnede utfordringer som har kommet til syne gjennom arbeidet med resultatene. Disse utfordringene drøftes ved hjelp av teorien. De fire utfordringer er: utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i algebra, utfordringer knyttet til bruk av læreverk, utfordringer knyttet til misoppfatninger i algebra og utfordringen med å finne en god balanse mellom individuelt og kollektivt samarbeid.

6.1 utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i algebra

Resultatene fra intervjuene viser at både Pia og Truls driver matematikkundervisning der de har ett oppgavesett som gis til samtlige elever. Begge forsøker i tillegg å tilpasse undervisningen gjennom å gi mer eller mindre støtte til elevene ut fra hvordan de opplever elevenes behov her. Slik jeg ser det samsvarer dette med Tvedt og Johnsen (2008) som hevder at undervisningen tilrettelegges for normaleleven. I det øyeblikket normalelevne har forstått oppgaven, går ofte læreren videre til vanskeligere oppgaver, selv om det er tvilsomt at de matematikksvake elevene neppe har forstått forrige oppgave. En kan derfor stille spørsmålstegn ved om det er dette som skjer i henholdsvis Pias og Truls sin undervisning, i og med at samtlige elever stilles ovenfor samme oppgave. Kan læreren være sikker på at alle elevene forstår oppgaven før læreren går videre til oppgaver av vanskeligere karakter? Eller faller de matematikksvake elevene av lasset og ikke skjønner lærerens forklaringer? Pia undres i tillegg over: «*Hva er egentlig god nok tilpasset opplæring?*». Hvordan kan en være sikker på at en har tilpasset undervisningen på en god nok måte? Hvilke parametere er med å bestemme hva som er «godt nok» tilpasset undervisning? Befring (2014) poengterer viktigheten av god tilpasset opplæring i tillegg til variert undervisning. Han er videre krystallklar på at elevene må føle på mestringsfølelsen, og har utviklet sin egen tretrinnskala: Oppgaver som mestres, oppgaver i utviklingssonen og oppgaver med minimal mestringsmulighet.

Befring (2014) hevder at elevene behøver flest oppgaver på det første nivået, oppgaver de selv mestrer. Selv på dette nivået vil noen av elevene streve for å lykkes med oppgavene. Dette betyr samtidig at det bør legges minst vekt på oppgaver på det tredje trinnet, oppgaver med minimal mestringsmulighet. Oppgavene på dette trinnet vil elevene mestre ei stund frem i tid. På det midterste trinnet finnes oppgaver elevene vil mestre med veiledning fra læreren. Intervjuene med Pia og Truls kan gi grunn til å stille spørsmål om elevene deres i stor nok grad blir stilt ovenfor oppgaver innenfor deres kompetanseområde, oppgaver de mestrer alene. Dette siden alle elever får den samme oppgaven. Dersom 4-5 av elevene i klasserommet syntes oppgaven er for vanskelig vil de neppe oppleve å lykkes med lærerstøtte (trinn 2). I tillegg understreker Befring (2014) at dyktige lærere er oppmerksom på å gi elevene oppgaver de lykkes med, nettopp for å styrke elevenes selvtillit og engasjement.

Fra en annen side lykkes de kanskje Pia og Truls likevel med deres tilpassede undervisning i arbeid med algebra. Slik jeg beskrev i forrige kapittel tilrettelegger Pia gjennom at elevene kan utfordre seg selv ved å velge en oppgave som passer. Dette gjelder også for Truls. Truls legger til rette for at elevene kan arbeide med rike oppgaver i algebra. Underveis i elevenes arbeid forsøker Truls å tilpasse undervisningen gjennom å gi ekstra utfordringer til elevene med behov for det, mens elevene som strever mottar mer støtte og veiledning. Fra denne måten å tilpasse undervisningen på kan det trekkes paralleller til Boaler (2016) som poengterer viktigheten av å kunne utfordre og stille krav til elevene. Gjennom å utfordre og stille krav til elevene kan en utnytte deres potensiale. Videre påpeker hun at elever som arbeider med for enkle oppgaver, får liten utvikling. Dersom elevene må streve med oppgaven, er sannsynligheten for utvikling større. Trolig er det dette hovedpoenget Pia har i tankene når hun forklarer at elevene må få noe å strekke seg etter, mens undervisningen samtidig ikke må være så vanskelig at de ikke forstår. Dersom læreren gir elevene rike oppgaver med «lav inngang og høyt tak», vil det kunne skape muligheter for at alle elevene kan lære noe (Boaler, 2016). Dette fører muligens lærerne i riktig retning med tanke på å lykkes med å gi tilpasset opplæring.

Resultatene fra intervjuet med Mari peker i retning av at også hun er svært opptatt av å drive tilpasset opplæring. Hun fremhever viktigheten av å kartlegge elevene som et sentralt virkemiddel for å lykkes i dette arbeidet. Gjennom å hyppig kartlegge elevene har hun som lærer oversikt over hva elevene mestrer og ikke mestrer. «*Dersom jeg skal lykkes med å tilpasse undervisningen er kartleggingen en forutsetning*», forklarer Mari. Videre klargjør Mari at hun ikke driver kartlegging for selve kartleggingens skyld, men at den danner utgangspunkt for hvordan hun som lærer legger opp undervisningen slik at den skal kunne tilpasses best mulig til hver enkelt elev. Idèdokumentet (2010), utarbeidet av en kontrollgruppe i kunnskapsdepartementet, samsvarer godt med dette. Det ovennevnte dokumentet viser at kartlegging og prøver er en sentral del av undervisningen. I det øyeblikket man er klare over hva eleven kan, og også ikke kan, blir det enklere å tilpasse undervisningen. Lunde (2010) er også av den oppfatning av at kartlegging er gunstig. Kartlegging av elevene bidrar trolig til at læreren skaffer seg bedre innsikt i elevenes utvikling i faget, samt hva de behersker innenfor de ulike emnene innenfor matematikken.

På samme måte som Mari, ser også Truls nytten av å drive med kartlegging av elevene. Også han er sikker på at kartleggingen gir læreren et godt utgangspunkt for å tilpasse undervisningen for elevene. «Da vi hadde kartleggingsprøve om likhetstegnet i algebra brukte vi resultatet til å se hvem som trengte et ekstra kurs i dette», forteller Truls. Resultatet av kartleggingen ga lærerne muligheten til å danne en gruppe på tvers av klassene hvor arbeid med likhetstegnet skulle vektlegges. Mari nevner videre at hun holder ekstra kurs i algebra, hvor elevene som erkjenner at de har behov for det deltar, mens resten av elevgruppa jobber videre ut fra der de er.

6.2 utfordringer knyttet til lærerens bruk av lærebøker i arbeidet med algebra

Resultatene fra intervjuet med Truls viser at han i stor grad anvender læreboka under arbeid med algebra. I det siste har han sett mer inngående på læreverket (Grunntall) for å kvalitetssikre at læreverket er i tråd med læreplanen. Videre har han funnet at dette læreverket ikke samsvarer særlig godt med læreplanen. Kongelf (2015) viser blant annet gjennom sin forskning at flere læreverk ikke er utformet i tråd med hvordan læreplanen legger til rette for hvordan elever bør lære algebra. I lys av dette kan det faktum at lærere som bruker læreboka «slavisk» under arbeid med algebra, være en av grunnene til at elevene strever med å lykkes innenfor emnet. Etter mitt skjønn finnes det likevel unntak. «Evnerike» elever som forstår og klarer seg godt på egenhånd vil kunne beherske algebra. Matematikklærere som virkelig brenner for matematikkfaget, innehar gode fagkunnskaper innenfor algebra og som er i stand til å benytte ulike innfallsvinkler kan likevel gi elevene den kunnskapen som forutsettes for å kunne beherske algebra på en god måte.

Resultatene fra intervjuet med Pia viser at, selv om hun er klar over lærebokas manglende kvalitet, bruker den i undervisninga på grunn av manglende trygghet og erfaring som matematikklærer. Dette kan føre til at elevene ikke oppnår det Skemp (1976) legger i begrepet relasjonell forståelse. At elevene lærer ulike regler og metoder som fungerer er ikke nok. For å virkelig forstå algebra må man kunne vite når og hvordan man kan ta i bruk de ulike reglene og metodene man har lært. Elevene er ofte fokuserte på å lære seg reglene, men er ikke i stand til å ta de i bruk i møte med nye oppgaver fordi de mangler den relasjonelle forståelsen.

Undervisningen legger i stor grad til rette for instrumentell forståelse Skemp (1976), med andre ord elever som pugger regler, men egentlig ikke forstår hvorfor de fungerer.

Resultatene fra intervjuet med Mari kan også knyttes til Skemp (1976) og hans beskrivelse av relasjonell og instrumentell forståelse. Mari bekymrer seg over at læreboka ofte tilbyr oppgaver som er svært like, og kan løses gjennom å benytte samme formel. Dette kan føre til at oppgavene i læreboka tilsynelatende bidrar til å skape instrumentell forståelse hos elevene.

6.3 utfordringer knyttet til misoppfatninger i algebra

Resultatene fra intervjuene viser at lærerne er samstemte når de fremhever to av misoppfatningene som hyppigst forekommer innenfor algebra. Den ene misoppfatningen dreier seg om manglende forståelse for likhetstegnet. Mari forklarte at hun forsøker å få elevene til å se på likhetstegnet som en vekt, men at hun opplever at mange elever oppfatter at det skal gjøres en «operasjon» på venstre side, og svaret skal komme ut på høyre side. Dette samsvarer også med det både Carraher & Schliemann (2007) og Kieran (2007) skriver. Pia oppdaget en elev som skrev i boken sin at $14=8+22$. Etter en samtale mellom elev og lærer viste det seg at eleven hadde en misoppfatning hvor hun regnet fra venstre til høyre (leseretningen), og at hun la sammen tallene etter hvert. Denne misoppfatningen sammenfaller med Molina og Ambrose (2008). Pia forklarte da eleven at det skulle være likt antall på begge sider av likhetstegnet, noe som også Molina og Ambrose (2008) uttrykker. Brekke (2002) uttrykker også viktigheten av at læreren avdekker misoppfatninger raskt hos elevene, slik at de ikke blir varige. Ved at elevene er aktive og kommuniserer i og med matematikk, vil dette føre til at læreren raskt får innsyn i eventuelle misoppfatninger som elevene måtte ha. Videre kan denne misoppfatningen knyttes opp til Skemp (1976) sine begreper relasjonell og instrumentell forståelse. Elevene har tidligere bare sett på likhetstegnet som et hvilket som helst symbol som skal stå mellom spørsmål og svar, og ikke som et symbol på likevekt. De har med andre ord brukt likhetstegnet uten å forstå hva det representerer, noe som kan tyde på at elevene har en instrumentell forståelse av begrepet.

Den andre misoppfatningens resultatene mine viser knytter seg til elevers manglende forståelse av variabler. I forrige kapittel beskrev Truls et eksempel hvor elevene tar vekk variablene,

legger sammen tallene, for så å slenge på variablene i svaret deres. Sett i lys av Quinlan (1992) sitt hierarkiske system på elevers oppfatning av bokstavsymboler, ser det ut til at mange av elevene står fast på det første nivået, og ikke kommer seg videre derfra. Dette handler igjen om den forståelsen elevene har opparbeidet seg, og kan i mine øyne knyttes til Skemp (1976) og hans skille mellom instrumentell og relasjonell forståelse.

Er det under individuelt eller kollektivt samarbeid elevers misoppfatninger oftest avdekkes? Dette er et spørsmål en kan undre seg over. Pia lanserer viktigheten av å oppdage mulige misoppfatninger i algebra. Studiet i matematikk som Pia gjennomførte på høyskolen ga henne kompetanse omkring misoppfatninger. Hun er krystallklar på at læreren må være oppmerksom på hvilke misoppfatninger som kan forekomme i algebra, og derfor må avdekke strategiene som fører til misoppfatningene. Disse tankene forsterkes av Brekke (2002) som hevder at misoppfatninger skiller seg fra tilfeldige feil eller misforståelser. Bak misoppfatninger ligger en bestemt tanke som konsekvent tas i bruk. Misoppfatninger kan dukke opp dersom informasjonen som gis i undervisningen fortolkes ut fra situasjonen den blir gitt i, gale undervisningsmetoder, for ensidig ferdighetstrening eller upassende progresjon for elever (Nygaard & Zernichov, 2006). Det sentrale spørsmålet i denne sammenheng er om en lettere kan avdekke misoppfatninger når elevene arbeider individuelt, i par eller i grupper? Dersom elevene som arbeider i par har utviklet den samme misoppfatningen kan en stille seg kritisk til om dette er det beste for elevene. Dersom elevene arbeider i en større gruppe, og én av elevene har en misoppfatning, er da de resterende av elevene på gruppa i stand til å avdekke den? I lys av dette kan det være hensiktsmessig at gruppearbeid alltid avsluttes med en helklassesamtale. Helklassesamtalen vil være en gylden mulighet til å avdekke eventuelle misoppfatninger, både for lærer og elev. Lærerens observasjoner av elevene når de arbeider sammen i grupper kan også sette læreren i en posisjon hvor han kan avdekke misoppfatninger.

6.4 Utfordringen med å finne en god balanse mellom individuelt og kollektivt samarbeid

Denne bolken handler om lærerens tanker om hvordan han kan skape den riktige balansen mellom individuelt og kollektivt samarbeid i algebraundervisningen. Hva fungerer best for elevene, og hvordan finne den mest hensiktsmessige balansen? Hvordan fungerer samarbeid

for elevene med vansker i faget? I lys av et sosiokulturelt perspektiv mener Boaler (2008) at elever som strever øker muligheten for å lære av medelever når de arbeider i grupper.

Resultatene fra intervjuene i denne studien viser at både individuelt arbeid og kollektivt samarbeid ble benyttet. Det er vanskelig å tallfeste den prosentvise balansen mellom individuelt og kollektivt arbeid hos de ulike lærerne, men intervjuene ga meg inntrykk av at begge undervisningsformene ble viet omtrent like stor plass.

Dersom mine antagelser stemmer er dette en større andel enn hva Haug (2010) presenterer i sin forskning. Ifølge Haug (2010) arbeider elevene i norsk skole i gjennomsnitt 61% av undervisningen med individuelle oppgaver. Til sammenligning peker Nordahl (2012) på at elever i Singapore kun vier 18% av tiden på skolen til individuelle oppgaver. Mine intervjuer ga meg innsikt i at mye av undervisningen bestod av oppgaveløsning, men at elevene både arbeidet individuelt, i par eller større grupper for å løse oppgavene. Til en viss grad sammenfaller dette med Nordahl (2012) og hans kritiske blikk rettet mot individuelt arbeid. Han uttrykker bekymring for at norsk skole fremstår svært oppgaverettet, og mener det har geleidet oss inn på en smal sti hva gjelder tilpasset opplæring. Det var neppe meningen gjennom å innførelsen av Kunnskapsløftet.

Truls trakk i sitt intervju frem at han ofte la opp til at elevene arbeidet sammen i par når temaet i matematikken var algebra. Hvordan elevene skulle løse oppgavene fikk de velge selv. Tidligere undervisning har sørget for at elevene har kunnskapen som er nødvendig for å beherske oppgavene. Truls er også opptatt av å gi elevene tid til å finne løsninger, uten at han som lærer blander seg inn. Når elevene har arbeidet en stund får to og to elever presentere hvordan de har tenkt. Vi ser klare likhetstrekk med Collins et. al. (1987) sin beskrivelse av kognitiv læring. Kognitiv læring defineres som en prosess der mennesker gis muligheten til å lære av hverandre gjennom observasjon, imitasjon og modellering. Collins et. al. (1987; 1988) legger frem seks egenutviklede undervisningsmetoder, og to av disse kaller han speilbilde og utforsking. Dette ser man mye av i Truls sin algebraundervisning. Et annet poeng er at Truls, gjennom å la elevene løse oppgavene på de måtene de selv finner

hensiktsmessig, legger til rette for det Skemp (1976) legger i begrepet relasjonell forståelse. Dersom Truls hadde gitt elevene en formel eller regel, ville undervisningen pekt mot instrumentell tilnærming.

I etterkant av at elevene sammen i par hadde løst oppgaven fikk de komme til tavla for å presentere sin løsning. Resten av elevene i klasserommet fikk da muligheten å sammenligne løsningen med sine egne. Mer konkret ga det elevene muligheten til å finne forskjeller og likheter fra sin egen løsning. Dette bidrar til å øke elevenes refleksjonsnivå (Collins et al., 1987; 1988). Videre uttrykkes at å få i gang elevenes refleksjon fører til at de selv kan se på og analysere hva de har forstått, og hva som kan gjøres bedre ved neste anledning. Collins et al (1987) forklarer utforskning som at elevene behøver tid til å utforske og løse problemet på egen hånd. Denne bevisstheten virker det som om Truls har, i og med at han gir elevene godt med tid, uten og selv blande seg inn. Likevel vandrer han rundt til elevene i klasserommet og veileder de som har behov for det.

Resultatene fra intervjuet med Mari viser at for henne er god dialog med elevene sentralt for hennes algebraundervisning. Her er hun opptatt av at elevene skal kunne snakke om algebra og samtidig bruke egne ord når de forklarer deres egen tankemåte. Mari vier mye av sin tid på modellering, og særskilt når hun starter opp et nytt tema. Karlsen (2014) hevder det er viktig at læreren stiller åpne spørsmål til elevene. Det kan være «hvorfør er det slik?» eller «kan du forklare hvordan du tenker her?». Dette trekker også Wittek (2011) frem i sin forskning. Matematiske samtaler fører til at elevene blir oppmerksom på eget språk og egen forståelse, og disse samtaler utvikler både språket og den matematiske kunnskapen. Dette støttes også opp av Melbye (1995) som forklarer at i det sosiokulturelle perspektivet formes matematikk gjennom matematisk tankevirksomhet og språklig engasjement. Også læreplanen (LK06) setter samtaler og god dialog på dagsordenen i matematikkfaget, både i formålet med faget og i de grunnleggende ferdighetene.

Videre mener Mari at læreren bør tilrettelegge for at elever skal utfordres gjennom både individuelt og kollektivt arbeid. Hun understreker at hun ser på den gode dialogen med

elevene som svært viktig. At elevene er i stand til å snakke om algebra, sette ord på egen tankegang og hvordan de går frem når de løser ulike oppgaver trekkes frem som sentralt. For at elevene skal få muligheten til dette er det nødt til å legges til rette for samarbeid, noe Solem (2016) også sier. Videre viser han til at balansen mellom individet og kollektivet er viktig for læreren å ha i bakhodet i arbeidet med å analysere og vurdere strategiene elevene benytter seg av.

7 Mine betraktninger og veien videre

I denne studien har jeg undersøkt følgende forskningsspørsmål: «Hvilke strategier og undervisningsformer mener matematikklærere det er viktig å vektlegge i arbeidet med algebra på 8. trinn?». Underveis i datainnsamlingen ble tre ulike spørsmål fremtredende.

- Hvilke tanker har matematikklæreren omkring tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?
- Hvilke erfaringer med bruk av læreverk har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?
- I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

Studiens mål har hele veien vært å videreutvikle eksisterende teori og samtidig se om empirien går an å generalisere tilbake til teorien. For å få utdypet problemstillingen tilstrekkelig valgte jeg tre forskningsspørsmål. Denne operasjonaliseringen førte til at jeg kunne rette fokus på ulike sider av problemstillingen. Sammenfatningene av mine resultater gir ingen bastante konklusjoner. Arbeidet med denne studien har likevel økt min kunnskap innen algebra som emne i matematikken, og mine funn samsvarer i stor grad med eksisterende teori.

For det første, for å lykkes med tilpasset opplæring er det unison enighet om at elevene må stilles ovenfor passende oppgaver. Tilpasset opplæring må foregå kontinuerlig for elevene, både i større og mindre grupper. Lærer må støtte de elever som strever, og samtidig utfordre elevene som behøver det. Kartlegging av elevenes nivå er også viktig for å få tilpasset opplæring til å fungere.

For det andre viser mine funn at læreverkene ikke nødvendigvis er de beste innenfor algebra som emne. Det viser seg at lærebøkene er dårlig oppbygd og at de heller ikke samsvarer med hvordan læreplanen foreslår at algebra bør arbeides med. Her må læreren være oppmerksom slik at han ikke gjør elevene en bjørnetjeneste ved å i for stor grad lene seg på eksisterende læreverker. Dette kan føre til at elevene ikke oppnår den ønskede relasjonelle forståelsen innenfor algebra som emne.

For det tredje vises det gjennom mine funn at flere elever sliter med misoppfatninger innenfor emnet algebra. Spesielt knytter misoppfatningene seg til manglende forståelse av likhetstegnet og manglende forståelse av variabler. Lærerens bør, gjennom god kommunikasjon med elevene, avdekke og oppklare disse misoppfatningene så tidlig som mulig.

For det fjerde kommer det frem av mine funn at lærere ser verdien av å variere mellom individuelle og kollektive undervisningsformer. Dialog fremheves som særs viktig for å utvikle seg innenfor algebra i matematikken. Det må legges til rette for et miljø hvor elevene tør å være engasjerte.

Gjennom arbeidet med denne studien har det underveis oppstått andre, og beslektede problemstillinger det kunne vært interessant å titte nærmere på. Kanskje kunne en undersøkelse med fokus på elever som strever med algebra i forhold til helklassesamtalen vært interessant å se videre på. Bidrar disse elevene i samtalen eller er det slik at de faller utenfor? Videre kunne det vært givende og forsket på hvordan læreren bør tilrettelegge for at elevene skal lykkes med algebra. Dette fører meg til mitt siste moment som omhandler å få elever til å prestere godt med matematikkfaget, og da spesielt algebra, over tid.

Referanseliste

Befring, E. (2007). *Forskningsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.

Befring, E. (2014). *Den forløsende pedagogikken*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Bergem, O.K., Kaarstein, H. og Nilsen, T. (2016). *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser av TIMSS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.

Bergsten, C., Häggström, J., & Lindberg, L. (1997). *Algebra för alla*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning

Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets. Unleashing students`potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.

Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. I: *Qualitative Research in Psychology, side 77-101*. London: Routledge

Brekke, G., Grønmo, L. S. & Rosen, B. (2000). *Rettleiing til algebra. Kartlegging av matematikkforståing*. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter (NLS)

Brekke, G. (2002). *Introduksjon til diagnostisk undervisning I matematikk*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

Caelli, K., Ray, L. & Mill, J. (2003). Clear as Mud: Toward Greater Clarity in Generic Qualitative Research. I: *International Journal of Qualitative Methods, 2(2). Side 1-13*. IIQM, University of Alberta.

Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (2007). Early Algebra and Algebraic Reasoning. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (ss. 669-705). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Cobb, P. (2007). Putting philosophy to work. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics, 1(1), 3-38*.

Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode (2. utg)*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Dallan, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* (5.utgave) Oslo: Gyldendal Akademisk. Den nasjonale forskningsetiske komitè for samfunnsvitenskap og humaniora (2006).
Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Lokalisert på <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Denzin, N.K. og Lincoln, Y.S. (2000). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. I: Denzin, N.K, og Lincoln, Y.S. (red.) *Handbook of Qualitative Research*. (2.utg.) Thousand Oaks, California: SAGE.
- Falkner, K. P., Levi, L., & Carpenter, T. P. (1999) Children's Understanding of Equality: A Foundation for Algebra, *Teaching Children Mathematics*, 6, 56 – 60.
- Fangen, K. (2010). *Deltakende observasjon* (2.utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Garner, R. (1992). Learning From School Texts. *Educational Psychologist*, 27(1), 11.
- Glaserfeld, E.v. (1991). *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Hingham, side *xiii-xx*. US: Kluwer Academic Publishers
- Grønmo, L. S. & Rosèn, B. (1998). Att förstå algebra. *Nämnamnaren* 4/1998, 35-41
- Grønmo, L.S. (2013). Algebra og tall er motoren I matematikken – derfor går matematikkfaget I Norden for halv fart. *Bedre skole 1*.
- Grønmo,S. (2016). *Samfunnsvitenskaplige metoder*. Oslo. Fagbokforlaget.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), 105-117.
- Haug, P. (2010). Det skjer i klasseromma. I P. Haug (red.), *Kvalifisering til læreryrket* (231-248). Oslo: Abstrakt forlag.
- Jacobs, V.R., Franke, M. L., Carpenter, T.P., Levi, L. and Battery, D.(2007). Professional Development Focused on Children's Algebraic Reasoning in Elementary School. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 258-288. doi: 10.2307/30034868

Johannesen, A., Tufte, P.A., og Christoffersen, L. (2010). Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. Oslo: Abstrakt Forlag AS.

Karlsen, L. (2014). Tenk det! Utforsking, forståelse og samarbeid- elever som tenker sjæl i matematikk. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levers: Building meaning for symbols and their manipulation. I F. Lester (Red.), *Secound handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 707-762): Greenwich, CT: Information Age Publishing

Kongelf, T. R. (2015). Introduksjon av algebra i matematikkbøker for ungdomstrinnet i Norge. I *Nordic Studies in Mathematics, NOMAD* (Bd. 20 (3-4)). Gøteborg: Gøteborgs Uniersitetet. Hentet fra: <http://ncm.gu.se/node/7991>

Kunnskapsdepartementet (2006). *Læreplan i matematikk fellesfag – kompetansemål*. Hentet 31.05.19 fra: <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemaal-etter-10.-arssteget>

Kvale, S. og Brinkmann, S. (2015). Det kvalitative forskningsintevju. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Kvernebekk, T. (2002). Vitenskapsteoretiske perspektiver. I. Lund, T. (red.) Innføring i forskningsmetodologi. Oslo: Unipub.

Larsson, S. (2005). Om kvalitet i kvalitative studier. *Nordisk pedagogikk* 25(1), 16-35.

Lee, L. (2001). Early algebra – but which algebra? I H. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent (Red.), *The future of teaching and tearning of algebra. Proceedings of the 12th ICMI study conference*. Bd. 2, s. 392-399): University of Melbourne

Lund, T (red), Kleven, TA Kvernebekk, T Christophersen, KA 2002, Innføring i forskningsmetodologi, Unipub, Oslo.

Mazzocco, M.M.M., Murphy, M.M., Brown, E., Rinne, L. and Herold, H.H. (2013). Persistent consequences of atypical early number concepts. *Frontiers in Psychology*, 4 doi: 10.3389/fpsyg.2013.00486.

Mason, J., Lie, J., Graham, A., & Johnston-Wilder, S. (2011). *Å lære algebraisk tenkning*. Bergen: Caspar forlag.

McNeil, N.M., Grandau, L., Knuth, E.J., Alibali, M.W., Stephens, A. C., Hattikudur, S. og Krill, D. E. (2006). Middle-School Students' Understanding of the Equal Sign: The Books They Read Can't Help. *Cognition and Instruction*, 24(3), 367-385. doi: 10.1207/s1532690xci2403_3

Melbye, P.E. (1995). *Matematikkvansker*. Oslo: Universitetsforlaget.

Meld. St. 22 (2010-2011). *Motivasjon- Mestring- Muligheter*. Meld. St. nr. 22.(2010-2011). Oslo: Kunnskapsdepartementet.

Meld. St. 28 (2016-2017). *Fag – Fordypning – Forståelse – En fornyelse av kunnskapsløftet*. Meld. St. nr. 28.(2016-2017). Oslo: Kunnskapsdepartementet.

Mertens, D. (2004). An introduction to research. *D. Mertens, Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, mixed methods*, 1-42.

Molina, M. og Ambrose, R. (2008). From an operational to a relational conception of the equal sign. Third graders' developing algebraic thinking. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 30(1), 61-80.

Naalsund, M. (2012). *Why is algebra so difficult? A study of Norwegian lower secondary students' algebraic proficiency*. Doktorgrad avlagt ved Universitetet i Oslo.

NESH (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora.

Nilsen, S. (2011). Tilpasset opplæring gjennom spesialundervisning- med særlig vekt på barnetrinnet. I H. Bjørnsrud & S. Nilsen (Red.), Lærerarbeid for tilpasset opplæring- tilrettelegging for læring og utvikling. Oslo: Gyldendal akademisk.

Nordahl, T. (2012). Tilpasset opplæring: et ideologisk mistak i norsk skole. I B. Aamotsbakken (red.) Ledelse og profesjonsutøvelse i barnehage og skole (91-108). Oslo: Universitetsforlaget AS.

Nygaard, O. og Zernichow, A.G. (2006). Den blokkerende misoppfatningen. Spesialpedagogikk (Temanummer), 4, 34-38.

Opplæringsloven. (1998). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæring (Opplæringslova). Hentet 31. mai 2019 fra: <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>

Postholm, M. B., & Moen, T. (2009). Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen: metodebok for lærere, studenter og forskere. Oslo: Universitetsforlaget.

Powell, S.R. (2012). Equations and the Equal Sign in Elementary Mathematics Textbooks. *The Elementary School Journal*, 112(4), 627-648. doi: 10.1086/665009

Quinlan (1992). Levels of understanding of algebraic symbols and relationship with success on algebraic tasks. A. Baturo, & T. Cooper (Eds.) *New directions in algebra education*, (ss. 124-157). Red Hill, Qld: Centre for Mathematics and Science Education, Queensland University of Technology.

Raaen, F.D. Tilpasset opplæring I et dannelsingsperspektiv- illustrert med utvikling fra M87, L97 til K06. Red: Bjørnsrud, H. og Nilsen, S. (2012): *Tilpasset opplæring, intensjoner og skoleutvikling*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Reys, B. J., Reys, R. E., & Chaves, O. (2004). Why Mathematics Textbooks Matter. *Educational Leadership*, 61(5), 6.

Ryan, G.W. og Bernhard, H.R. (2003). Techniques to Identify Themes. *Field Methods* 15:1, 85-109.

Sàenz-Ludlow, A. og Walgamuth, C. (1998). Third graders' Interpretations of Equality and the Equal Symbol. *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 153-187. doi: 10.2307/3482997

Seidel, J., and Kelle, U. (1995). Different functions of coding in the analysis of textual data. In U. Kelle (Ed.), *Computer-aided qualitative data analysis: Theory methods, and practice data*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Silverman, D. (2000). *Doing Qualitative Research. A practical Handbook*. London: Sage.

Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.

Solem, M.S (2016). Hvem vet best? En samtaleanalytisk studie av elever og læreres kunnskapsforhandling i helklassesamtaler. Ph.d. avhandling. Det humanistiske fakultet. Universitetet i Oslo.*

Star, J. R. & Rittle-Johnson, B. (2009). Making algebra work: Instructional strategies that deepen student understanding, within and between algebraic representations. *ERS Spectrum*, 27(2), 11-18.

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Et sociokulturellt perspektiv*. Stockholm. Bokforlaget Prisma.

Säljö, R. (2002). *Läring, kunnskap og sosiokulturell utvikling: Mennesket og dets redskaper*. Red Bråten, I. (2002). *Läring i sosialt, kognitivt og sosialt- kognitivt perspektiv*. Oslo: Cappelen Akademiske forlag.

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring av kvalitativ metode (4. utg.)*. Bergen: Fagbokforlaget.

Tvedt, B. og Johnsen, F. (2008). *Matematikkvansker. I: B. Gjørum og B. Ellertsen (Eds.), Hjerne og atferd (2. utgave), (s.515-559)*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Usiskin, Z. (1988), Conceptions of school algebra and uses of variables. I Coxford, A. F & Schulte, A. P. (Red). *The ideas of algebra, K-12: 1988 Yearbook*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics

Vygotsky, L. (1978): *Mind in society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Warren, E., Mollinson, A. and Oestrich, K. (2009). Equivalence and equations in early years classrooms. *Australian Primary Mathematics Classrooms*, 14(1), 10.

Wittek, L. (2011). *Skolens undervisning- der læreprosesser møtes*. Oslo: Cappelen Damm.

Vedlegg 1 Forespørsel til lærer om deltakelse til intervju

Hei,

Gjennom rektor xxxxxx har jeg fått tillatelse til å kontakte deg angående en forespørsel om intervju. Jeg er masterstudent ved Universitetet i Tromsø ved studiet «Master i lærerutdanning 5.-10. trinn». I denne sammenheng ønsker jeg å se på hvordan matematikklæreren arbeider med algebra på 8. trinn. Min foreløpige problemstilling er: **Hvilke strategier og arbeidsmetoder vektlegger matematikklærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?** Jeg ønsker å intervju tre lærere som arbeider med matematikk på 8. trinn. Intervjuet vil være anonymt, og all personinformasjon vil bli behandlet konfidensielt og anonymiseres før oppgaven leveres. Jeg ønsker å gjøre lydopptak av intervjuet, etter transkribering (nedskrivning) vil dette bli slettet. Intervjuet vil vare i 30-40 minutter. Jeg ønsker å understreke at det er frivillig og delta, og at du når som helst har mulighet for å trekke deg fra prosjektet.

Min veileder er Per Øystein Haavold, førsteamanuensis i pedagogikk ved Universitetet i Tromsø (UIT).

Ta kontakt hvis du har spørsmål.

Min epost:

Mitt telefonnummer:

Vennlig hilsen

Lars-Gunnar Johnsen

Vedlegg 2 Intervjuguide

1) Hvordan tilrettelegger læreren for tilpasset opplæring innenfor algebra på 8. trinn?

- Hvor mange elever har du i klassen din?
- Hvordan vil du beskrive klassen i forhold til mestring av kompetansemålene i algebra?
- Hva legger du i begrepet tilpasset opplæring og hvilke tanker har du om dette i forhold til læring av algebra i din klasse?
- Hvordan arbeider du med tilpasset opplæring i algebra?
- Hvordan kan du som lærer støtte elevenes læringsprosess i algebra?

2) Hvilke erfaringer har lærere i arbeidet med algebra på 8. trinn?

- Hvilket læreverkt/læremidler bruker du?
- Hvilket inntrykk har du av elevenes opplevelse av læreverket? Virker de fornøyde?
- Hvordan bidrar læreboken/læremidlene til læring av algebra?
- Mener du læreverket dekker de kompetansemålene som er gitt i Kunnskapsløftet på 8. trinn?
- Kan du beskrive en typisk undervisningsøkt hvor dere arbeider med algebra?
- Hvilke misoppfatninger i algebra ser du hos elevene dine?
- Hva tror du er årsakene til misoppfatningene du nevner?
- Hvilke aktiviteter gjennomfører du med elevene dine når dere arbeider med algebra?

Resultatene fra TIMSS 2015 viser at norske elever scorer svakt når det gjelder algebra på 8. trinn.

- Hvorfor tror du at algebra er en utfordring for norske elever?
- Hvordan kan du legge til rette for god undervisning slik at elevene dine på 8. trinn blir gode i algebra?

3) I hvilken grad vektlegger lærerne kollektive versus individuelle undervisningsformer og læringsstrategier i algebraundervisninga på 8. trinn?

- Hvilke tanker har du om samarbeidsoppgaver i algebraundervisningen?

- Hvordan arbeider du med praktisk matematikk i algebra? Gi gjerne eksempler.
- Hvordan arbeider du med åpne og utforskende oppgaver i algebra? Gi gjerne eksempler.
- Hvordan tilrettelegger du for at elevene skal arbeide individuelt med oppgaver i algebra?
- Hvordan tilrettelegger du for at elevene skal bidra i helklassesamtaler som omhandler algebra? Gi gjerne eksempler.
- Hvor mye arbeider elevene dine med individuelle versus kollektive undervisningsformer i emnet algebra?

